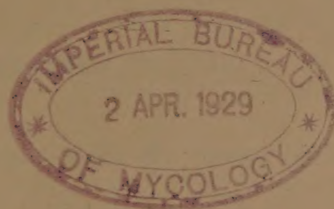


ANNALI

DELLA

REGIA SCUOLA SUPERIORE DI AGRICOLTURA

IN PORTICI

SERIE SECONDA Vol. XIX.

(*Continuazione dell'* Annuario *della R. Scuola 1875-1898*).



PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1924

INDICE.

(1) La data qui posta, e presso i titoli seguenti, è quella in cui fu pubblicata, come estratto, la memoria relativa.

R. SCUOLA SUPERIORE DI AGRICOLTURA IN PORTICI
ISTITUTO BACOLOGICO

ANNA FOÀ

MODIFICAZIONI AL CICLO MORFOLOGICO E BIOLOGICO DEL NOSEMA BOMBYCIS Nägeli



PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1924

ANNA FOÀ

Modificazioni al ciclo morfologico e biologico

DEL

NOSEMA BOMBYCIS Nägeli

I. — Incertezze e dubbi sul ciclo del parassita.

Dal 1850, quando il De Filippi, professore a Torino, vide per primo nelle farfalle del filugello i famosi corpuscoli ovoidali che oggi sono a tutti noti quali spore del *Nosema bombycis*, fino al principio del secolo attuale, ben pochi progressi erano stati fatti nella conoscenza del ciclo morfologico di questo Sporozoo, per quanto la fondamentale osservazione di Osimo e le classiche ricerche di Pasteur ci avessero insegnato il modo di difendere i bachi dalla strage.

Ciò ben si spiega quando si tengano presenti le dimensioni del parassita, il quale nelle forme vegetative, che nei preparati appaiono rotonde, ha un diametro variabile da meno di 1 μ a 3 μ e nelle forme durature, le spore, la cui struttura è complicatissima appare come un ovale largo 2 μ e lungo 4.

Senza citare le singole tappe che hanno condotto via via a decifrare la posizione sistematica e lo sviluppo del *Nosema bombycis* si può dire che al giorno d'oggi il ciclo generalmente accettato, riportato in tutti i trattati di zoologia e di bachicoltura, è quello in parte trovato e descritto da W. Stempell (1) che si può sintetizzare così: (V. Fig. D a pag. 15)

Dalla spora esce un piccolo germe ameboide binucleato, il quale subito per la fusione dei due nuclei si trasforma in mononucleato. Sotto questa forma è intercellulare, mobile, e prende il

(1) Über Nosema bombycis Nägeli — Archiv f. Protistenkunde — XVI Bd. — 1909.

nome di *planonte.* I planonti si dividono ripetutamente nelle lacune del corpo del baco dando origine ad altri planonti piccolissimi i quali poi vanno a fissarsi nei tessuti. Divenuti intracellulari prendono il nome di *meronti.* I meronti sono più grandi dei planonti, si dividono rapidamente o per scissione, o per gemmazione o per divisione multipla. La forma del parassita in questo stadio è in rapporto coi tessuti invasi e colla possibilità o meno di estendersi in tutte le direzioni o in una sola.

Dopo che per effetto della rapida moltiplicazione viene a prodursi nella cellula invasa una mancanza di spazio o di nutrimento, i meronti per la maggior parte si trasformano in spore con un procedimento assai complicato, ma alcuni restano allo stato di meronti. Ogni spora ha un guscio, una capsula polare nella quale è avvolto un filo polare, e una zona di protoplasma disposto ad anello con uno o due nuclei.

I rapporti tra il parassita e l'ospite, che per brevità denomino ciclo biologico, si possono riassumere in questo modo:

L'infezione del baco può essere acquisita o ereditaria. Nel primo caso le spore vengono introdotte nel canale digerente dove si libera il germe ameboide. Il luogo dell'uscita deve essere di preferenza l'intestino anteriore. Secondo l'A. è verosimile che non il secreto dell'intestino medio, ma quello delle ghiandole dell'intestino anteriore (ghiandole salivari) produca la schiusura delle spore, perchè diversamente sarebbe facile che le spore (dello stesso individuo) le quali vengono a cadere nell'intestino medio schiudessero già nell'ospite stesso, il che non avviene mai e anche per il mantenimento e la diffusione della specie non sarebbe affatto vantaggioso. I planonti, liberati dalla spora, attraversano, senza infettarle, le pareti intestinali e vanno nelle lacune del corpo, dove si moltiplicano, e poi passano a fissarsi nelle cellule. ma alcuni possono rimanere nel sangue molto tempo. Di solito dopo che i parassiti sono entrati in una cellula, la riempiono tutta finchè il protoplasma è consumato, senza invadere le cellule vicine. Ben chiaro non è detto come avvenga il passaggio da una cellula all'altra. Le cellule morte piene di spore hanno la tendenza ad essere eliminate dal corpo, o colle mute o cogli escrementi.

Nell'infezione ereditaria le uova in uno stadio giovanissimo quando non hanno ancora il guscio possono essere invase dai planonti che poi si trasformano in meronti, i quali si accumulano nel centro dell'uovo. Questi, dopo un periodo di riposo che coin-

cide col periodo di riposo dell' embrione, in parte si trasformano in spore le quali, quando vengono ad essere rinchiuse nell'intestino appena formato dalla giovane larva, lasciano uscire il germe ameboide che prosegue il suo sviluppo, in parte si riproducono come meronti e si moltiplicano direttamente nelle cellule embrionali. « La moltiplicazione dei meronti è completamente sospesa durante il riposo invernale dell'uovo e questo costituisce non solo una mirabile coincidenza tra il parassita e l'ospite, ma un'eccezione al comportamento usuale dei parassiti i quali di solito, una volta invasa la cellula la riempiono completamente ». « Si danno singoli casi nei quali già prima dell' incubazione le cellule embrionali presentano un'infezione di spore relativamente forte. Questi casi sono interessanti perchè quell'infezione è stata prodotta non da planonti intracellulari, ma solo da meronti : essi dimostrano con ciò senz'altro l'esistenza di questa trasmissione diretta ».

Ho riferito, tradotte letteralmente, queste frasi perchè dovrò richiamarle in seguito.

Dopo le bellissime ricerche di Stempell, corredate da tavole a colori e da microfotografie a luce ultravioletta, a fortissimi ingrandimenti, ben pochi hanno avuto il coraggio di riprendere lo studio del parassita. Per quanto io so, da allora ad oggi soltanto quattro autori hanno pubblicato in proposito osservazioni originali, e cioè due giapponesi, Ohmori (che però ha compiuto il suo lavoro a Berlino, sotto la guida di Schuberg) e Kudo, e due inglesi residenti in India, Hutchinson e Pringle Jameson. Da questi autori le ricerche di Stempell vengono confermate solo in parte. Mi limito a riferire brevemente i punti controversi.

J. Ohmori (1) si discosta da Stempell per il ciclo morfologico. Non parla dei planonti. Invece dei tre modi di divisione dei meronti, descritti da Stempell, non ne trova che uno e questo avviene in maniera caratteristica. Le forme intracellulari da uno stadio uninucleato arrivano ad uno stadio allungato con 8 nuclei disposti a coppie, stadio che verosimilmente si decompone in 4 binucleati, e questi ultimi infine in mononucleati. Nelle spore, secondo l'A., manca la capsula polare.

---

(1) Zur Kenntniss des Pébrine-Erregers — Arb. a d. Kais. Gesundheitsamte — Berlino, 1912.

Quanto al ciclo biologico è da notare che ottiene l'infezione artificiale introducendo nella larve sane, per la via anale, con una siringa, una poltiglia di farfalle infette triturate in soluzione fisiologica, il che dimostrerebbe che anche il contenuto dell' intestino posteriore o medio, è capace di far schiudere le spore.

R. Kudo (1) dice espressamente che non riesce a trovare lo stadio di planonte descritto da Stempell, cioè « uno stadio nel quale un corpo rotondo mononucleato si moltiplica rapidamente per divisione ». Quanto ai meronti, che egli denomina schizonti, trova in complesso le modalità descritte da Stempell, e ritiene che quella ritenuta da Ohmori una forma peculiare, possa considerarsi un caso un pò' modificato di divisione semplice. Per la struttura delle spore si accorda, in complesso, con Stempell.

Se ne discosta invece nel ciclo biologico: invece di ammettere che la spora non germini nello stesso ospite che l' ha prodotta, ritiene che anche il succo digerente dell' intestino medio possa produrre la germinazione della spora e ciò perchè spore germinanti furono da lui osservate nello stomaco di larve che avevano ingoiato soltanto per un' ora, materiale infetto due settimane prima. Quindi in qualunque modo le spore vengano a cadere nell' intestino, sia col cibo infetto, sia provenienti dal baco stesso, possono schiudere e infettare l'animale.

C. M. Hutchinson (2) per quanto riguarda le varie forme del parassita, si riferisce in complesso alle descrizioni degli altri autori, aggiungendo per suo conto dei disegni assai grossolani, e delle buone microfotografie, ma troppo piccole per distinguere i particolari. Quanto al ciclo biologico va ancora più in là di Kudo e ammette non solo che la germinazione della spora avvenga più facilmente nel mezzo acido che si trova nella parte superiore dell' intestino medio piuttosto che nella secrezione alcalina del proventricolo, ma ritiene che non sia confinata al tratto alimentare, e avvenga anche in altri luoghi per effetto di fermenti o enzimi connessi con processi metabolici diversi dalla digestione. A proposito dell'infezione ereditaria osserva che « non è facile spiegare l'infezione ovarica, nè il movimento del parassita dal

---

(1) On the Structure and Life-history of *Nosema bombycis* Nägeli. The Bulletin of the Imp. Sericultural Experim. Station Japan. Tokio 1916.

(2) Pebrine in India. Memoirs of the Department of Agricolture in India Pusa 1920.

tuorlo all'embrione; perchè questo richiede probabilmente non solo una concentrazione dell' enzima, che si può solo ottenere come resultato dello stretto contatto tra il parassita e la parete della cellula del tessuto che deve essere invaso, ma anche una pressione su quest'ultima resultante dall'accumularsi dei meronti nella cellula invasa originariamente: orbene questa condizione non si verifica nell'uovo ».

Infine A. Pringle Jameson (1) nella sua Relazione avverte a proposito della pebrina che quivi si occupa principalmente della parte pratica, mentre spera di pubblicare più tardi in un giornale scientifico i risultati del suo lavoro sulla biologia del parassita. Ciò non ostante vi sono considerazioni che meritano di essere riportate. Secondo l' A. il planonte appena uscito dalla spora traversa la membrana peritrofica senza andare più in là. A suo avviso il processo descritto dallo Stempell — di uscire prima nella cavità del corpo e poi ritornare indietro per infettare le cellule intestinali — è evidentemente un procedere pazzo — obviously a foolish proceeding — al quale non può credere. Non solo non trova la moltiplicazione dei planonti, ma è molto più inclinato a credere che due planonti si fondano insieme per formarne uno. Ritiene che possa avvenire l'autoinfezione. Trova nel tuorlo dell'uovo in cui l' embrione è in via di sviluppo, tutti gli stadi del parassita dai planonti alle spore.

Concludendo, dal complesso delle osservazioni risulta che il luogo d' inizio dell' infezione acquisita colle spore è discusso; la moltiplicazione dei planonti nella cavità del corpo non è stata confermata, la possibilità dell' autoinfezione colle spore negata da Stempell è ammessa invece dagli altri autori, il comportamento dei parassiti nell'uovo non può spiegarsi collo stesso ciclo che si verifica nella larva.

II. — Probabili errori dovuti alla tecnica e ai metodi di indagini.

I due ultimi lavori sopracitati non erano ancora usciti, nè io avevo chiare queste incertezze, quando ho incominciato ad occuparmi della pebrina. Mi ero proposta una quistione in apparenza molto semplice e di interesse pratico.

---

(1) Report on the Diseases of Silkworm in India — Superintendent Government Printing — Calcutta — 1922.

Partendo dai dati di Stempell, colla convinzione che nell'uovo in riposo si dovessero trovare i meronti, che sono le forme più grosse del parassita e quelle più facilmente colorabili col liquido di Giemsa, mi sembrava possibile di riuscire per mezzo di preparati eseguiti con tal metodo a riconoscere l' infezione nelle uova anche durante il periodo di riposo, quando l' esame industriale basato sull' osservazione a fresco dei noti corpuscoli splendenti — le spore — non dà resultati attendibili.

Il lavoro che sembrava così ovvio si è molto complicato strada facendo. Invece di trovare i meronti in riposo, durante l' inverno ho visto nelle uova quasi esclusivamente forme ovali con due nuclei, non precisamente identiche, ma assai simili a quelle che lo Stempell interpreta come giovani spore. Per intendere bene il significato delle figure che mi si presentavano, appena ho potuto, ho cominciato ad eseguire strisci di bachi infetti prendendo il materiale da vari organi e sono rimasta imbarazzata dalla molteplicità degli aspetti che assumeva il parassita. I passaggi tra gli uni e gli altri non mi risultavano evidenti, e per ordinarli nella maniera più corrispondente a quella naturale ho pensato di ricorrere alle sezioni, ma queste avevano l' inconveniente di presentare di solito un'enorme quantità di parassiti accumulati in piccolo spazio. Ho cercato di eliminarlo seguendo il parassita fin dal principio dell' infezione e per questo ho infettato artificialmente bachi neonati, e dopo 4 o 5 giorni li ho sezionati tutti interi, senza togliere nemmeno la testa per poter considerare tutti gli organi. Queste sezioni sottilissime mi sono riuscite superiori all'aspettativa e mi sono state preziose. Nello stesso tempo, cogli strisci e colle sezioni ho seguito l' infezione nell'uovo. Tutto questo lavoro mi ha permesso di delucidare alcune delle questioni controverse, a cui ho accennato, e nello stesso tempo mi ha costretto modificare un pò' le nostre conoscenze sul ciclo del parassita. Alcuni punti mi rimangono ancora oscuri specialmente quelli che si riferiscono alla struttura della spora, ed alcuni passaggi mi sfuggono. Siccome non rinuncio ancora alla speranza di chiarirli, per quanto il lavoro sia assai difficile, ma non so se vi riuscirò e quando, comunico intanto in questa Nota i fatti che ho accertati.

Premetto col rilevare i due ostacoli che mi hanno messo in maggior imbarazzo: 1° la discordanza delle figure di Stempell e delle mie, per le sezioni di tessuti infetti (V. Fig. A e B); 2° la

discordanza tra gli aspetti del parassita visti nelle sezioni o negli strisci.

La discordanza nelle sezioni di tessuti infetti è molto notevole. Lo Stempell vi rappresenta i meronti come corpi rotondi uninucleati (Fig. B-M) in qualche caso formanti lunghe catene, e le giovani spore anch' esse come corpi rotondi, un po' più grandi dei meronti, con un vacuolo ad un estremo in cui stanno uno o due piccoli nuclei (Fig. B, G. S.); io trovo pochi meronti,



Fig. A.

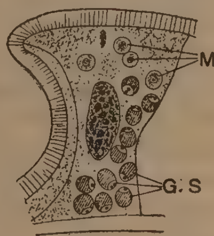


Fig. B.

Fig. A
Sezione di una cellula ipodermica di *B. mori* alla 3ª età infarcita di parassiti (ingr. 1500). Dai miei preparati.
M = meronti; *S* = spore; i parassiti con due nuclei sono gli sporonti e gli sporoblasti.

Fig. B
Corrisponde alla Fig. 16 di Stempell, impicciolita (ingr. 1100). Frammento di una sezione di intestino medio di una giovane larva di *Arctia caja* infettata con *N. bombycis*.
M = meronti; *G S* = giovani spore.

paragonabili a quelli di Stempell, ma, di solito non in catene (Fig. A, M.) e una gran quantità di corpi ovali, senza vacuolo, di dimensioni varie, con due nuclei relativamente grandi. Queste forme, che ritengo stadi conducenti alle spore, non trovano riscontro nelle figure di Stempell. Trovo infine le spore (Fig. A, S).

Il lavoro dello Stempell è così preciso ed accurato che mi son ben guardata dal dubitare dell'esattezza dei suoi reperti, eppure non ho potuto confermarli. Infine, riflettendoci bene, mi è apparsa una circostanza alla quale non si è dato finora nessun peso e che invece, secondo me, merita seria considerazione.

Le fig. 15, 16 e 20 di Stempell che rappresentano sezioni di tessuti infetti con parassiti in tutti gli stadi e parecchie figure di parassiti isolati, non sono tolte da bachi da seta, ma da larve di ***Arctia caja*** *infettate con pebrina tolta da* ***B. mori.*** *Sono appunto queste figure che in complesso non riesco a riscontrare.*

Il resultato potrebbe attribuirsi a difetto dei miei preparati, ma che questa non sia la ragione giusta mi sembra provato dal confronto colle figure degli altri autori. Ohmori rappresenta sezioni di muscoli infetti che corrispondono abbastanza bene a quelle che trovo io, e tanto poco a quelle di Stempell, che l'A. ne ha dedotto il peculiare modo di riproduzione sopraccennato in cui i nuclei sono disposti a coppie. Kudo non rappresenta sezioni di tessuti infetti, ma solo parassiti isolati e di questi la maggior parte tolti da strisci; Hutchinson dà solo microfotografie in cui è impossibile riconoscere i dettagli; Pringle Jameson oltre a microfotografie, anche queste inconcludenti sotto tal punto di vista, dà un disegno di parete intestinale che corrisponde molto di più alle figure mie che a quelle di Stempell. Le figure più imbarazzanti di Stempell, quelle, come ho detto, che egli interpreta come giovani spore, con uno o due nuclei in un vacuolo, e nessun nucleo nel protoplasma, anche se disegnate dagli strisci sono tolte dall'*Arctia caja*; gli altri autori o non le riscontrano o le interpretano differentemente, ritenendo granuli metacromatici e non nuclei, i punti colorati fuori del protoplasma. *Tutte queste considerazioni a mio avviso autorizzano a ritenere che il* ***N. bombycis*** *nell'****Arctia caja*** *non si sviluppi nello stesso modo che nel* ***Bombyx mori.*** Probabilmente vi compie alcuni stadi, ma non arriva a produrre le spore.

La diversità tra le sezioni e gli strisci per quanto fissati nello stesso modo (alcool assoluto ed etere in parti eguali) e coloriti col metodo di Giemsa consiste non soltanto in un forte impiccolimento del parassita visto nelle sezioni, il che si spiega molto facilmente come conseguenza dell' inclusione in paraffina, ma nell' impossibilità di ritrovare nelle sezioni proprio quelle forme che sono le più vistose negli strisci, cioè quelle forme che gli autori indicano come meronti in divisione e che appaiono come corpi sferici col protoplasma fortemente colorito in bleu e due nuclei di forma variabile, ma assai grandi e irregolari (V. Fig. C. 10′ 14′ e Fig. D. 14). Dove si trovano e che aspetto presentano nei tagli?

Per decidere questo punto ho proceduto così: approfittando del fatto ben noto che nelle ghiandole della seta, in principio, l' infezione è limitata ad alcuni gruppi cellulari, e questi possono facilmente riconoscersi ad occhio nudo (nelle razze a bozzolo bianco hanno un colore bianco latteo, mentre le parti sane hanno

aspetto vitreo) ho estratto i due seritteri da un baco malato; nell'uno e nell'altro ho scelto due punti infetti presso a poco allo stesso livello nel canale di eliminazione, ne ho sezionato uno, ho fatto gli strisci coll' altro. Mentre in questi ultimi ho ritrovato al solito tutte le forme grandi rotonde, nelle sezioni ho

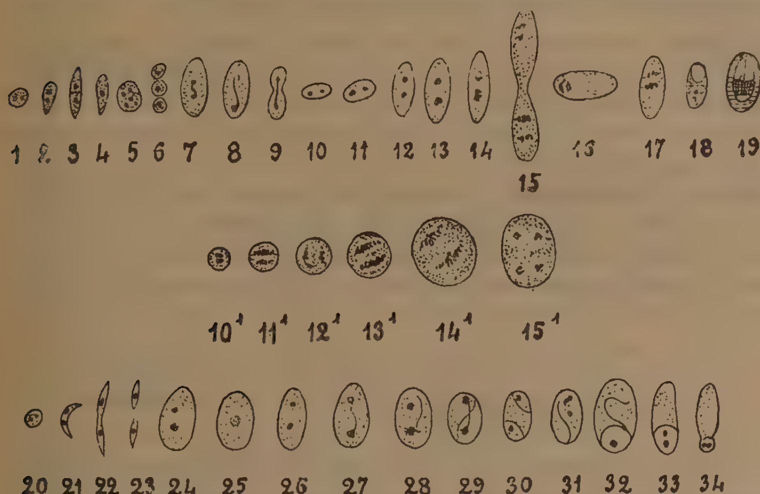


Fig. C

Schema del ciclo evolutivo del *N. bombycis* secondo i miei preparati. L'ordine delle varie forme è combinato, ma tutte le figure sono ricavate da disegni copiati colla camera lucida (ing. 1500). 1-4 planonti, 5-9 meronti in divisione o in riposo, 10-14 sporonti, 15 divisione degli sporonti, 16-17 sporoblasti che si trasformano in spore, 19 spore.

10'-15' alterazioni delle fig. 10-15 per effetto degli strisci;

20-34 Modificazione del ciclo nelle uova;

20-23 germi ameboidi nell'uovo:

24-33 pseudospore, 34 pseudospora da cui esce un germe ameboide.

riscontrato, oltre ai meronti e alle spore, i soliti corpi ovali binucleati, i quali apparivano di dimensioni variabili; in quelli più grandi in complesso anche i nuclei erano molto maggiori. Evidentemente o nell' un caso o nell'altro, cioé o nelle sezioni o negli strisci, il parassita deve essere alterato. (Fig. C. Confr. 10–15 con 10'–15').

Ritengo che la forma ovalare che si presenta nelle sezioni sia quella normale, e quella rotonda più grande, che appare negli strisci rappresenti un'alterazione. Se è cosi, la grande

variabilità di aspetto del parassita viene ad essere ridotta. A conferma di quest' interpretazione stannno i seguenti fatti: 1⁰ anche nelle figure di Stempell si trova questa discordanza tra le sezioni e gli strisci; nelle figure di parassiti isolati, copiati da strisci, i meronti in divisione in molti casi sono intensamente coloriti, più grandi delle spore, e presentano due nuclei allungati; nelle figure copiate da sezioni i meronti rotondi più grandi delle spore, con due grossi nuclei ed il protoplasma fortemente colorito, non si vedono; 2⁰ le forme in questione sono rappresentate da Kudo, in figure tolte da strisci, non da Ohmori che dà figure tolte da sezioni; 3⁰ se si ammette che le forme rotonde binucleate siano l'alterazione di forme ovali, anche quelle rotonde con 4 nuclei devono venir considerate nello stesso modo, cioè alterazioni di forme allungate ed allora molte figure di Stempell e di Kudo possono coincidere con quelle di Ohmori, e viene spiegata così una divergenza tra i reperti dei vari autori.

III. — Modificazioni nel ciclo del *N. bombycis*.

Dopo le considerazioni esposte, passo alla descrizione del parassita nei suoi diversi aspetti, e alla seriazione delle forme quale mi risulta dalle mie ricerche fatte nelle condizioni più svariate. Procuro di mettere in evidenza i punti in cui sono d'accordo cogli altri autori e quelli in cui me ne discosto.

La forma più piccola che trovo, quella che costituisce il punto di partenza di tutte le altre, é il germe rotondo binucleato quale è descritto e figurato da tutti; da questo si passa ad altri binucleati più o meno grandi, più o meno ovalari; nelle uova ne ho trovati di quelli allungatissimi e strettissimi, molto più sottili delle forme figurate dagli altri, ma ciò non costituisce nessuna differenza essenziale. Questi sono i *planonti.* A volte possono essere uninucleati, ma per lo più hanno due nuclei. Su sezioni di bachi infettati artificialmente, pochi giorni dopo l' infezione, più volte ho trovato tessuti, per lo più muscoli, con un solo parassita, e questo era di solito un germe binucleato, assai di rado uninucleato (Fig. C; 1-4; 20-21).

Non mi è stato possibile vedere in nessun caso nè in strisci di emolinfa, nè in sezioni di bachi, quella divisione dei planonti che nessuno, dopo Stempell, ha riscontrato. Mi sembra che le

figure relative di Stempell (125–126–127) siano troppo poco dimostrative; si aggiunga che sono tolte dall'*Arctia caja* e non dal baco da seta.

Ritengo che il planonte diventi subito intracellulare cioè si trasformi in meronte, senza dividersi prima, e che appena fissato o poco prima di fissarsi diventi uninucleato per la fusione dei due nuclei.

Nei bachi infettati artificialmente, nei primordi dell' infezione, trovo specialmente nei muscoli, corpi di forma irregolare con parecchi piccoli nuclei, 5, 6 o anche più. Assai sono stata incerta se doverli attribuire al ciclo del *N. bombycis*, o considerarli come frammenti nucleari di tessuto del baco da seta, capitati incompleti nelle sezioni, ma in certi casi mi appaiono così differenti dai nuclei del tessuto che mi sono persuasa che debbono appartenere al ciclo del parassita. Così alle tante forme di divisione fin quì descritte, bisogna aggiungerne ancora una, una sorta di schizogonia (Fig. C; 5).

Figure eguali a quelle da me riscontrate, non trovo negli altri autori, ma lo Stempell in giovani larve di *B. mori* artificialmente infettate, quindi in condizioni analoghe a quelle in cui furono fatte le mie osservazioni, figura due germi ameboidi con 3 nuclei (fig. 122 e 123) e anche Kudo rappresenta un germe ameboide con un nucleo a 3 rami che sembra accenni ad una divisione in tre parti (fig. 36) ed uno con due nuclei, dei quali il più grande, presenta traccia di divisione in due. Probabilmente questa divisione multipla avviene solo in principio e non sempre. Comunque originati, i meronti prima sono piccoli, uninucleati, poi possono diventare più grandi, ovalari, il protoplasma è poco denso e si colora difficilmente. Si dividono per scissione; i due nuclei derivati dalla divisione di un nucleo unico, finchè non si divide il protoplasma restano uniti da un lungo filamento cromatico. Queste figure sono rappresentate da Stempell. Nelle sezioni per la pochissima colorabilità del protoplasma, questi stadi a tutta prima possono sfuggire; si riconoscono con un attento esame appunto per il filo rosso ingrossato agli estremi, che rappresenta i nuclei in divisione (Fig. C 7-9; Fig. D 8).

Nelle sezioni, le forme più appariscenti invece, quelle che occupano la maggior parte della cellula, sono i corpi binucleati

ovali, di varie dimensioni, poco più grandi delle spore, (1) con nuclei rotondi a volte piccoli a volte più grandi. Accanto a questi stanno le spore che male si distinguono nei preparati colorati col Giemsa, perchè appaiono come corpi ovali con una piccola traccia di colore bleu in una zona trasversale un pò avvicinata ad un estremo, in modo da lasciare due vacuoli, uno più grande, uno più piccolo (vedi Fig. A–S). Ho già detto precedentemente che i corpi ovali devono corrispondere a quelli grossi rotondi che si vedono negli strisci. Nelle sezioni a volte ogni parassita binucleato appare bene individualizzato, in altri casi se i vari parassiti sono tanto ravvicinati da non lasciar distinguere i limiti tra l'uno e l'altro, o il protoplasma è tanto poco colorito da confondersi con quello del tessuto, i nuclei sono sempre evidentemente disposti a coppie. Tutto questo non dà affatto l' impressione di una riproduzione vertiginosa, quale ci dovrebbe essere se, come ritengono gli autori, ognuno dei corpi binucleati rappresentasse una forma in divisione: divisione assai strana in ogni modo, che, secondo lo Stempell, sarebbe paragonabile alla prima divisione di segmentazione dell' uovo in cui il contorno non resta alterato e il protoplasma si spacca in due mezze sfere dopo la completa divisione del nucleo. Invece è facile dimostrare che le forme binucleate diventano quadrinucleale, e poi si scendono in altre binucleate. Infatti tutti gli autori trovano negli strisci forme rotonde assai grandi con 4 nuclei (Fig. D, 15), e forme fu allungate a manubrio, con due nuclei per parte (Fig. C 15), se non che preferiscono interpretare le prime come divisione multipla, e le seconde come forme di scissione di meronti uninucleati, in cui è già cominciata una seconda divisione avanti che sia terminata la prima (Fig. D-13). Ho già detto che Ohmori invece descrive la divisione di forme plurinucleate in forme binucleate e questo corrisponde all' interpretazione che io do alle figure sopra citate. Egli parla di 8 nuclei; credo che anche questo caso avvenga perchè una volta ho trovato in uno striscio un parassita con 8 nuclei, e cosidetti meronti con più di 4 nuclei sono stati descritti da altri autori giapponesi, prima di Stempell, ma di solito non ne vedo che 4.

Siccome sempre, accanto ai grossi binucleati ovalari trovo le spore, ritengo che essi rappresentano lo stadio che dà appunto

(1) Nella fig. A sembrano molto più grandi delle spore, perchè in queste non è rappresentato il guscio, che non si colora.

origine alle forme durature. Infatti si vedono forme in cui i due nuclei si avvicinano l'uno all'altro e vi portano ad un estremo dell'ovale, mentre dalla parte opposta si forma un vacuolo (Fig. C. - 16–19). Probabilmente i due nuclei si fondono insieme, e da essi si diparte un filo cromatico che a volte si vede dentro al vacuolo. Non posso precisare il processo di formazione della spora.

Concludendo: *la differenza essenziale, che risulta dalle mie osservazioni rispetto a quelle di Stempell, è che secondo questo Autore il meronte uninucleato si trasforma direttamente in spora, secondo me invece passa per uno stadio binucleato che si può chiamare sporonte; questo per divisione, non so se unica o ripetuta più volte, dà luogo ad altri binucleati che si possono denominare sporoblasti i quali si trasformano in spore.*



Fig. D

Il ciclo d'evoluzione del *N. bombycis* secondo Stempell. ridotto dalla fig. 128 dell' *A.* (Ingr. 1000).
1-4 planonti, 6-9 meronti in divisione per scissione, 5-16 meronti in divisione multipla, 17-18 giovani spore, 19 spora matura.

Gli stadi di sporonti e di sporoblasti erano già stati visti, ma interpretati diversamente.

La cosa risulta chiara dal confronto della fig. C. colla fig. D.

Le fig. 1–9 della Fig. C corrispondono in complesso alle fig. 1-11 della fig. D le fig. 10–15 della fig. C negli strisci prendono la forma 10′–15′ che corrisponde alle fig. 14. 15 della Fig. D. La differenza di dimensioni non ha importanza perchè anche lo

Stempell rappresenta forme analoghe alla fig. 14, ma assai più grandi. Così le forme si trovano tutte, se non che la linea 13-16 che secondo lo Stempell rappresenta una modalità di divisione dei meronti, secondo me è quella che conduce alla formazione della spora, formazione che a mio avviso è diversa da quella descritta dal sopracitatò autore.

Questo ciclo può subire modificazioni ed essere abbreviato. Una modificazione avviene certamente nell'uovo (Fig. C, 20-24).

Ho già messo in evidenza nella prima parte, le difficoltà che si incontrano per spiegare la penetrazione dei parassiti dal tuorlo all'embrione, ammettendo che svernino allo stadio di meronti. Per me la difficoltà si accrebbe quando incominciai ad osservare le uova durante l'ibernamento perchè, come ho già detto, non vi ho trovato proprio le forme che credevo di riscontrarvi, cioè i meronti accumulati nel centro, in stadio di riposo, mentre invece sparse nel tuorlo ho riscontrato forme quasi tutte binucleate, alcune un poco più grandi dei germi ameboidi, altre invece ovalari, riconoscibili come giovani spore. Quando l' infezione era molto forte vi si trovavano anche molte spore, al solito poco colorabili colla miscela di Giemsa. Per comprendere qualche cosa sul procedimento dell' infezione nell'uovo, dato questo inaspettato reperto ho esteso le ricerche alle uova appena deposte e a quelle in incubazione. In una Nota sulle « Informazioni Seriche » (1) ho riferito i resultati sopratutto per quanto riguada i rapporti tra il parassita e l'ospite e le possibili applicazioni pratiche. Quì mi occupo specialmente della parte morfologica.

Nelle uova appena deposte, in casi di grave infezione, ho trovato parecchie spore, ma anche molti germi binucleati, germi uninucleati in scissione, e sopratutto corpi ovali a dimensioni un po' più grandi delle spore, con due nuclei spesso congiunti da un filamento cromatico (Fig. C – 24–31). A tutta prima mi parvero forme di divisione, e infatti sembrano paragonabili ai meronti in divisione rappresentati in fig. 8, ma poi studiandole bene dovetti convincermi che divisione non era. Infatti il filamento congiungeva i due nuclei soltanto quando era corto (27), man mano che si allungava si staccava da uno dei nuclei ravvolgendosi su sè stesso (28) in altri casi era separato da tutte e due, pure i nuclei

(1) 20 luglio 1923 N. 16.

rimanevano tutte e due nel protoplasma e questo non accennava affatto ad una divisione (30–31). In complesso questi corpi sono paragonabili a giovani spore, ma non si originano da sporoblasti binucleati che mancano quasi sempre, il loro protoplasma deve essere assai scarso e poco denso perchè non si colora in bleu, mentre tutto il corpo assume un fondo roseo, i due nuclei non stanno ravvicinati ad un estremo dell'ovale mentre dalla parte opposta si forma un vacuolo, ma quando stanno distanti l'uno dall'altro ogni traccia di vacuolo manca, mentre se sono ravvicinati si trovano essi stessi nel centro di un vacuolo (33), ed in questo caso per questo carattere ricordano le giovani spore figurate dallo Stempell e trovate nell'*Arctia caja.* A volte in questi corpi ovali vi è un nucleo solo che ritengo costituito dalla fusione dei due, e una traccia più o meno lunga del filamento cromatico (32).

Si potrebbe pensare che in questo caso si trattasse di un corpo uninucleato derivato dalla divisione di un binucleato, ma questa interpretazione urta col fatto che questi corpi appaiono sempre isolati, mai congiunti due a due in modo da dar l'immagine di figure di divisione; inoltre le dimensioni degli uninucleati non sono affatto minori di quelle dei binucleati.

Denomino per ora questi corpi ovali pseudospore (Fig. C, 24–33) perchè ritengo che da essi dopo un processo che non sono in grado di precisare esca fuori di nuovo un germe ameboide binucleato. I motivi che mi fanno ritenere questo fatto sono molteplici anzitutto spesso aderente a uno di questi corpi in apparenza vuoto trovo un germe binucleato (34), in secondo luogo nelle uova in incubazione nelle prime giornate trovo una gran quantità di queste pseudospore, ed anche molti germi binucleati, di cui altrimenti non saprei spiegare l'origine, infine mi è accaduto spesso di non trovare altro che germi binucleati e corpi ovali scoloriti, come gusci vuoti, in uova in incubazione da 6 ad 8 giorni. Gli sporonti e gli sporoblasti nelle uova in incubazione cominciano ad apparire soltanto nella decima giornata (bivoltini a incubazione rapida) quando sono già formati i tessuti del baco.

Per collegare questi reperti con quello delle uova ibernanti bisogna ammettere che dopo il rapido sviluppo dei primi giorni, appena cessa l'attività dell'embrione i parassiti si arrestino in uno stadio di germe binucleato paragonabile ad una giovane spora, rimessi in incubazione si formano le pseudospore che poi

lasciano uscire nuovi germi ameboidi. Siccome però se l'infezione è molto intensa, anche nell'uovo si trovano spore normali, non credo si possa escludere che le pseudospore possano anche trasformarsi in vere spore.

Riassumendo, dall'insieme dei dati, a mio avviso, risulta che: *il* ***N. bombycis*** *nell' uovo ha un' attività in perfetto accordo coll'attività dell'embrione, cosa che può spiegarsi facilmente se si ammette che questo parassita abbia bisogno per il suo sviluppo dei prodotti già elaborati dall'ospite. Il ciclo nel primo periodo di attività dopo la deposizione, e nel secondo, al principio dell'incubazione, può essere abbreviato probabilmente per le condizioni estremamente favorevoli in cui viene a trovarsi nell'uovo, vale a dire larghezza di spazio perchè il parassita si trova sparso nelle maglie delle cellule vitelline e ricchissimo nutrimento per la grande potenza dei fermenti embrionali. Così viene soppresso lo stadio di sporonte e quello di sporoblasto, e si formano pseudospore che lasciano uscire dopo poco tempo un germe ameboide.*

Questo processo spiega quale sia l'origine dei germi ameboidi che si trovano numerosi nei primi giorni di incubazione, permette di comprendere come avvenga l'infezione dell' embrione, che, come si è visto precedentemente, non risultava affatto chiara e spiega l' apparente scomparsa dei corpuscoli che si presenta a volte durante l'incubazione.

Che il processo indicato si verifichi solo nell'uovo non credo; mi sembra che figure simili si riscontrino anche nelle crisalidi.

A proposito di questo ciclo ridotto ricordo che il Debaisieux nei suoi studi sui Microsporidi (1) trova sempre qualche cosa di simile. Per la *Thelohania varians* parassita delle larve di *Simulium* parla di meronti provenienti molto probabilmente da « una spora non matura, o da una varietà di spora non duratura e sprovvista di capsula polare » ; per la *Glugea danilewsky* parassita del *Tropidonotus natrix* e per la *Glugea mülleri* parassita del *Gammarus locusta* ammette due cicli distinti: uno con cambiamento d'ospite e conservazione del germe nel periodo extracorporale, l'altro che si svolge interamente nel corpo dell'ospite; nel primo la spora è preceduta da uno stadio di sporo-

---

(1) La Cellule T. XXX fasc. I e II, 1919-1920.

blasto che nell'altro è soppresso; infine per la *Glugea anomala* parassita del *Gasterosteus aculeatus* dice che l'ipotesi della generazione degli stadi giovani a spese degli sporonti senza trasformazione in spore, (emessa per le forme sopra indicate) trova nello sviluppo di questo parassita un nuovo argomento di grande valore.

Il lettore si è accorto senza dubbio delle lacune che restano in questa mia esposizione. I caratteri delle pseudospore non sono ben definiti, come non è definito il processo col quale danno origine a un nuovo germe ameboide.

Spero che mi riesca di determinare questi punti, ma sono questioni molto difficili, e per questo ho creduto che intanto valesse la pena di comunicare quelle modificazioni che ritengo si debbano introdurre nel ciclo generalmente ammesso per il *N. bombycis*, modificazioni che possono riassumersi così:

I. — Origine delle spore durature non da meronti uninucleati, ma da sporoblasti binucleati;

II. — Formazione, in condizioni speciali, di pseudospore, che nell' ospite stesso, dopo poco tempo lasciano uscire un germe ameboide.

Prof. MICHELE DEGLI ATTI

della R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici.

Ricerche fisico-chimiche sulla costituzione dell' involucro dei globuli grassi del latte



PORTICI

STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE

1924

L'involucro dei globuli.

I molti fenomeni che si sono osservati nel latte, spesse volte contradditorii, hanno dato luogo a svariate ipotesi sulla struttura dei globuli grassi; non sulla natura chimica della sostanza grassa che li costituisce, abbastanza bene definita, ma sulla presenza o meno di un involucro che li circonderebbe; involucro che alcuni hanno ammesso perchè guidati dalla osservazione microscopica, altri in conseguenza diretta di alcuni fenomeni che il latte presenta.

Procedendo in ordine cronologico, è stato il Tourpin (1837) il primo che ha pensato alla esistenza di un involucro (per quanto egli abbia avuto l'impressione di trovarsi in presenza non di un insieme di particelle di materia grassa, ma di una colonia di microorganismi), poi il Romanet (1842), l'Henle (1840), il Dumas (1845), il Gros (1846), il Trommer (1861), il Müller (1867), il Sanson (1871).

Il Dumas ha constatato che lavando più volte la crema con acqua salata, suscettibile di separare la sostanza azotata, non si riesce ad eliminarla tutta, sicchè è stato portato a ritenere che tale sostanza azotata inseparabile provenga dalle membrane. Egli ha constatato egualmente che la inefficacia dell'etere, impiegato da solo per disciogliere la materia grassa, non può essere attribuita che alla protezione esercitata da una qualche membrana avviluppante il globulo grasso, protezione che, invece,

viene a cessare allorquando interviene un alcali od un acido in piccola quantità atto a disciogliere la membrana stessa.

Ipotesi contrarie a quella anzidetta, inerente alla esclusione di qualsiasi sacco membranoso, sono quelle del Dubrunfaut (1871), del Soxhlet (1876), del Duclaux (1879). Essi in fondo hanno detto che la sostanza grassa si trova nel latte allo stato di emulsione semplice e che per spiegarsi tale fatto, senza ricorrere all'idea dell'involucro, occorre invocare le leggi dei fenomeni capillari. Il Soxhelet, inoltre, ha notato che siccome la materia grassa si trova nel latte allo stato di soprafusione, i globuli grassi per tali motivi conservano la loro forma sferica. Lo stesso ha confutato l'interpretazione data dal Dumas sulla inefficacia dissolvente dell'etere, ed ha detto che trattando il latte con miscela di alcool ed etere, o di acido acetico ed etere, nonchè corrente di anidride carbonica (allo scopo di rinnovare la superficie di attacco) la materia grassa viene disciolta senza che sia avvenuta alcuna dissoluzione di membrane.

Il Duclaux da parte sua ha spiegato che se è necessaria la presenza dell'alcali perchè l'etere disciolga il grasso, ciò non è da attribuirsi all'azione dissolvente dell'alcali stesso sulla ipotetica membrana, ma alla circostanza che tale trattamento facilita la azione dissolvente dell'etere col rendere più solubile la caseina che è stata precipitata dall'etere stesso.

Terza ipotesi che possiamo considerare come intermedia, è quella che esclude la presenza di una vera e propria membrana o sacco membranoso, ma che d'altra parte esclude altresì la possibilità dell'esistenza dei globuli perfettamente nudi. Gli osservatori che hanno emesso tale terza ipotesi hanno ritenuto i globuli come rivestiti di uno straterello di materia azotata, fissata alla loro superficie per attrazione molecolare. Sarebbe la membrana gelatinosa o *slimmembran* dello Storch (1883-1897), la *globalbumina* del Beau (1902).

Tale materia azotata isolata da Danilewscki e Radenhausen (1880), da Béchamp (1888), dallo Storch, si presenta con caratteri alquanto differenti dalla caseina e dall'albumina e conferisce al latte di burro (latticello) proprietà fisiche diverse dal latte magro, in quanto esso *possiede una vischiosità singolare, stenta a filtrare e trattato con presame fornisce una cagliata di struttura particolare ed incapace di diventare vero formaggio*, ed inoltre tale materia azotata è quella *che rende spumeggiante e gonfia*

la panna sottoposta a sbattimento (*lattemiele o panna montata*) (Besana).

Il Besana ritiene più attendibile quest'ultima ipotesi; il Lindet, invece, l'ipotesi del Duclaux: le difficoltà che presenta il latte alla indagine chimica, e per la sua complessa composizione, e per lo stato fisico dei suoi numerosi componenti, non tutti ancora bene individuati, spiegano la ragione delle incertezze e la disparità delle opinioni sull'argomento in questione.

L'autorità scientifica dei citati autori precluderebbe ai modesti studiosi ogni discussione sull'argomento medesimo, ciò malgrado ritengo come non privo di interesse l'esporre i risultati di alcune mie osservazioni, dalle quali emerge una nuova ipotesi in perfetta armonia con i fenomeni che il latte presenta.

A ciò sono stato guidato sopratutto dalla particolare condizione del Calcio nel latte: Tale elemento ci risulta combinato tra l'altro con l'acido fosforico, l'acido citrico, con la caseina, nonchè in combinazioni complesse quali il fosfo - caseinato di calcio; e dobbiamo ritenere in conseguenza della sua facile dissociabilità, che l'acqua nella quale le sostanze estrattive del latte sono disciolte, o in sospensione colloidale, o in sospensione semplice, sia satura di $Ca(OH)_2$ (1).

Senza dubbio è alla dissociabilità dei sali di Ca che si deve il caratteristico comportamento del latte nei riguardi della reazione colorata della fenolftaleina. Difatti trattando il latte debolmente alcalinizzato, con soluzione alcoolica di fenolftaleina, e poi diluendo il medesimo con acqua distillata, l'intensità colorante, anzicchè attenuarsi con la diluizione, va aumentando. Tale fenomeno non si ripete nelle stesse condizioni se all'acqua distillata si sostituisce acqua di fonte ricca di sale di calcio, o altra acqua che non sia in grado di disciogliere l'ossido di calcio.

Seguendo ora il processo della secrezione lattea nell'interno dell'apparato mammario, notiamo che un liquido così ricco di Ca dissociabile, mescolato con i microscopici globuli grassi (aventi tensione superficiale elevata) per raggiungere dagli alveoli la così detta cisterna del latte e quindi il condotto escretore del capezzolo, è costretto a passare entro canalicoli capillari. Du-

---

(1) Vaudin e Dornic hanno notato che il siero possiede una acidità molto minore del latte intiero; probabilmente ciò deve attribuirsi alla presenza della base libera.

rante questo tragitto si vengono ad effettuare appunto le condizioni più adatte per il fenomeno della saponificazione, anche a temperatura di 37^0, dello straterello superficiale dei globuli grassi, e ciò ammesso pure che la materia grassa del latte sia in origine costituita soltanto di gliceridi neutri e non contenga alcuna traccia di acidi grassi liberi.

Il fenomeno si può ripetere, sebbene con effetti ridotti, anche nelle circostanze ordinarie. Difatti se si mescola, agitando vivamente, acqua di calce e piccole quantità di un grasso liquido, privo di acidi liberi (1) i globuli grassi che ne risultano appaiono rivestiti di uno straterello leggermente opaco.

Questa osservazione riesce più agevole se il saggio si fa in tubi di vetro Operando difatti in confronto con acqua distillata e lasciando per 24 ore i tubi a riposo, in posizione un po' inclinata, si noteranno in ambedue i casi delle particelle grasse aderenti alle pareti, con la differenza che le particelle grasse immerse nell'acqua distillata si presenteranno come globuli sferici, trasparenti, brillanti, ed aderenti al vetro per un solo punto della loro superficie, mentre le piccole masse di grasso dell'acqua di calce, che in origine avevano pure esse forma sferica, si presenteranno come masse schiacciate, irregolari, leggermente opache ed aderenti al vetro per una larga parte della loro superficie: È il sottile straterello di sapone di Ca formatosi, che fa aderire fortemente queste ultime alle pareti, deformandone le masse; e se si imprimono bruschi movimentati di rotazione, le sferette del 1^0. saggio si distaccano facilmente e affiorano, mentre le piccole masse del 2^0. saggio, almeno nella loro maggior parte, restano fissate solidamente, conservando la forma schiacciata, irregolare

È da ritenersi dunque, nelle particolari condizioni in cui viene a trovarsi la superficie dei globuli grassi del latte in presenza della base fornita dal liquido stesso e dalle sostanze che l'hanno in combinazione instabile, che si abbia la formazione di saponi di Ca.

Se ne formerebbero diversi, a base dei differenti gliceridi che costituiscono la sostanza grassa del burro, e forse negli stessi rapporti percentuali in cui i diversi gliceridi entrano a far parte

(1) Mi sono servito pèr tali esperienze, di olio di oliva lavato più volte con alcool fino ad eliminazione completa di acidi liberi.

del grasso medesimo. Per conseguenza verrebbero a formarsi saponi solubili dell'acido butirrico e caproico, saponi poco solubili dell'acido caprilico e caprico, ed in forte preponderanza saponi insolubili degli acidi oleico, palmitico, stearico.

Questi ultimi sopratutto possiedono, come è noto, un alto grado di vischiosità, formano delle emulsioni persistenti, aderiscono fortemente ai grassi e ai corpi solidi, e per conseguenza ai globuli grassi ed alle sostanze che nel latte si trovano in sospensione vera o in sospensione colloidale.

In conseguenza della formazione di tali saponi di calcio siamo portati a ricostruire nel modo seguente la struttura dei globuli grassi del latte: essi avrebbero la zona centrale, costituita di materia grassa, un rivestimento di sapone calcico vischioso, adesivo, al quale verrebbero a fissarsi solidamente le sostanze che si trovano sospese o in stato colloidale (fosfati, caseina). (1)

È tutta questa complessa mescolanza, cementata, per così dire, dal sapone calcico che dà ragione dei molti fenomeni apparentemente contradittori, e che rivestendo i globuli grassi impartisce ai medesimi un peso specifico alquanto prossimo a quello del siero ed una vischiosità molto elevata.

Ed è con questa ipotesi che possiamo spiegarci le difficoltà che si frappongono all'affioramento sollecito della crema (2), nonchè la particolare natura del latticello, o latte di burro, alquanto diverso dal latte nei rapporti della trasformazione di questo in formaggio mediante il presame. Fenomeni che avvalorano tale

---

(1) Questo insieme o si trova allo stato di semplice mescolanza, determinata dalla particolare vischiosità del sapone calcico, oppure allo stato di combinazione o di pseudocombinazione chimica giustificata dalla presenza del sapone calcico e del fosfato, nonché del caseinato; combinazione analoga a quella che secondo l'Hammarsten avviene tra il fosfato calcico e la caseina per effetto della quale le due sostanze si mantengono mutuamente in soluzione.

(2) La difficoltà dell' affioramento è stata attribuita alla vischiosità del latte, cioè si é voluto spiegarla basandosi sulla piccola differenza che presentano le costanti capillari del grasso e del latte, ma ciò non è da ritenersi esatto perchè le sostanze che in principal misura imprimono a tutta la massa lattea la vischiosità sono quelle che accompagnano i globuli, tanto vero che una volta separatisi la crema, il latte magro che resta indietro risulta molto più scorrevole del latte intero. Vedremo meglio in seguito la insostenibilità di tale opinione.

ipotesi ci vengono dati dalle reazioni provocate a mezzo di reagenti atti a spostare il Calcio dalla sua combinazione con gli acidi grassi, e quindi a modificare radicalmente lo stato fisico o fisico-chimico del rivestimento dei globuli. Reagenti di questa natura sono le basi alcaline (KOH, NaOH, LiOH, NH^4OH); così pure gli acidi in grado di combinarsi col Calcio; anche l'acqua distillata o qualunque acqua che sia in grado di poter decomporre il sapone calcico.

Impiegando, difatti, dosi limitate di un idrato alcalino, oppure soluzioni di acidi minerali ed organici, in quantità tale da non turbare lo stato fisico della caseina, o aggiungendo al latte acqua distillata, o acqua priva di sali alcalino-terrosi, i globuli grassi, in tutti questi casi, affiorano con maggiore velocità che non nel latte non trattato.

Fenomeno inverso si ha con l'impiego di basi alcalino-terrose (idrati di Ba, Sr, Ca) o di acque ricche di sali di Calcio, acque cioè non atte a decomporre i saponi di Calcio: in questi casi (sopratutto con l'impiego di acqua di calce) l'affioramento della crema risulta non solo alquanto ritardato, ma addirittura *incompleto*.

Partendo dalla ipotesi sovraindicata possiamo renderci ragione di tutti questi fatti:

a) Mediante l'impiego delle basi alcaline, il Calcio del sapone viene spostato e sostituito dalle medesime con formazione di saponi alcalini solubili o decomponibili; le sostanze fosfatiche e la caseina, venendo a mancare le condizioni fisiche o fisico-chimiche determinate dalla presenza del sapone di calcio, si separano, e per conseguenza i globuli, alleggeriti dell'involucro vischioso e denso, affiorano con quella velocità che è la risultante della differenza di densità tra il grasso e il liquido circostante.

b) Condizioni pressochè analoghe vengono ad effettuarsi con l'intervento degli acidi, nonchè con l'acqua distillata e l'acqua solubilizzante il Calcio le quali decomponendo il sapone calcico isolano il glubulo dal suo rivestimento.

c) Le basi alcalino-terrose, all'opposto, non potendo reagire nel senso di spostare il calcio dalla combinazione suindicata, non alterano il complesso aggregato esistente attorno ai globuli, e quindi lo stato di emulsione non viene alterato; anzi l'intervento sopratutto dell'acqua di calce, malgrado la conse-

guente solubilizzazione della Caseina, e la fluidificazione maggiore del liquido, fa ritardare ed impedire, in parte, l'affioramento della crema, perchè l'aggiunta di tale acqua favorisce le circostanze che originarono la formazione del rivestimento dei globuli e lo stato di vischiosità del medesimo.

Interessante è il diverso comportamento dato dall'acqua distillata e dall'acqua di calce, inquantochè esso ci fa escludere l'ipotesi che la maggiore velocità di affioramento, notato nel caso dell'aggiunta della prima, sia dovuta soltanto o in maggiore misura all'effetto della diluizione pura e semplice.

Per meglio osservare tali opposti comportamenti della crema, occorre mettere a confronto campioni di latte, di cui uno diluito con 3 volumi (1) di acqua distillata, un secondo campione diluito con 3 volumi di acqua di calce, ed altri campioni pure diluiti con 3 volumi ma di miscela di acqua distillata e di acqua di calce in rapporti diversi.

Si noterà dopo qualche ora che il 1° campione precederà di molto gli altri nella separazione della crema e che il ritardo maggiore si avrà dove maggiore sarà stata l'aggiunta di $Ca(OH)_2$. Osservando gli stessi campioni dopo 24 ore, si noteranno spessori di crema differenti; lo strato più alto sarà dato dal latte trattato con acqua distillata, lo strato poi risulterà negli altri campioni tanto più esiguo quanto maggiore sarà stata la quantità di $Ca(OH)_2$ impiegata.

Sperimentando con tubi da saggio ho potuto notare inoltre che nel latte trattato con acqua satura di CaO non si arriva a formare un vero e proprio strato di crema, ma soltanto un sottile anello (2).

Oltre i saggi cremometrici ho eseguito anche le rispettive analisi chimiche col metodo Gerber su latte di origine e latte magro, notando la corrispondenza (in rapporto inverso) tra il dato cremometrico e il dato analitico.

Non è adunque il grado di vischiosità del siero che disciplina il fenomeno dell'affioramento della crema: abbiamo visto

---

(1) Indico la proporzione di 1 : 3 perchè come mi risulta da esperienza fatta è quella più adatta per avere l'effetto migliore.

(2) Gli esperimenti sono stati ripetuti più volte con latte di diverse provenienze, di diverso contenuto grasso, di diverso peso specifico; ritengo quindi che i fenomeni notati non si debbano attribuire a circostanze eccezionali.

come l'acqua distillata (1) dia un effetto opposto a quello dell'acqua di calce, eppure in ambedue i casi è da ritenersi, nella ipotesi peggiore, come identiche le condizioni di vischiosità del siero. Ciò si può rilevare meglio confrontando due campioni di eguale volume ed altezze, uno di latte intero e l' altro costituito da 1/4 di latte e 3/4 di acqua di calce. In tali circostanze il latte intero si vedrà scremare con quella rapidità dipendente dalla natura del latte e dalla grandezza dei globuli grassi e in 24 ore lo strato di crema risulterà completo; nel mentre il latte annacquato con acqua calcica scremerà con difficoltà e a capo di 24 ore l'affioramento risulterà parziale (tenendo conto, è ovvio, del contenuto grasso iniziale): Come è chiaro, la velocita di affioramento in tali casi è avvenuta all'opposto di quanto era da prevedersi, e cioé in ragione diretta del grado di vischiosità

* * *

Altra conferma alla ipotesi è data dai risultati del seguente esperimento, eseguito per notare meglio l' azione decomponente dell'acqua sul sapone calcico e quindi la sua azione dissolvente sul rivestimento dei globuli:

Nel fondo di due filtri di carta ho versato 20 grammi per parte di crema centrifugata, e poi ho proceduto alla lavatura di una delle due porzioni di crema con acqua distillata, e dell'altra porzione con acqua di calce (quest' ultima operazione eseguita sotto campana di vetro, in ambiente privo di anidride carbonica per presenza di soluzione di K OH). Ho versato su ciascun filtro 50 cm³ la volta di liquido, ripetendone l' aggiunta a filtrazione compiuta. Il filtrato, dopo le prime operazioni, è risultato di aspetto lattiginoso, ma dopo la 4ª aggiunta (su crema con acqua distillata), e dopo la 6ª (su crema con acqua di calce) il filtrato è risultato limpido, ed il primo, trattato con ossalato ammonico ha dato intorbidamento. Complessivamente ho eseguito 6 filtrazioni nel campione trattato con acqua distillata e 6 filtrazioni nel campione trattato con acqua di calce, dopo di che ho lasciato il tutto a riposo per 24 ore. A capo di questo tempo ho trovato

---

(1) Il Besana, in *Caseificio* riporta una osservazione del Masure che afferma come la scrematura per centrifugazione si effettui con maggiore rapidità allorquando il latte è addizionato con un volume di acqua.

sul filtro trattato con acqua distillata uno strato sottile, uniforme di materia grassa, giallognola, aderente alla carta; mentre sull'altro delle chiazze di crema bianca.

Spianati i filtri, ho staccato porzioni di sostanza che ho spappolato con acqua, ho quindi eseguito il saggio col reattivo di Millon, ottenendo reazione positiva solo sul 2° campione.

Ho altresì ritenuto necessario di eseguire qualche osservazione microscopica, ed all'uopo ho distaccato particelle di grasso dall'uno e dall'altro filtro, operando con cautela, in modo da situare sul portaoggetti frammenti al massimo grado integri. Mediante l'aiuto di forte lente d'ingrandimento ho osservato che la materia grassa del primo saggio aveva superficie liscia, continua, mentre la sostanza del 2° saggio aveva aspetto pressocchè identico a quello della crema, ma con globuli molto ravvicinati, in parte agglomerati.

Da questo esperimento risulta chiaro come la riunione dei globuli grassi possa effettuarsi senza bisogno di sbattimento: i globuli grassi difatti con la eliminazione del loro rivestimento vischioso, provocata dalla eliminazione del calcio a mezzo dell'acqua distillata, si possono saldare senza impiego di mezzi meccanici; ciò che non avviene con l'impiego dell'acqua di calce, la quale non potendo disciogliere il Ca medesimo non può agire da solvente dell' involucro. Emerge altresì il fatto della eliminazione della sostanza proteica soltanto a mezzo dell' acqua distillata. Ciò è importante in quanto il Dumas, come dissi, cercò di ottenere lo stesso scopo ma impiegando acqua salata. Egli con questo mezzo venne a trovarsi in circostanze sfavorevoli, poichè l'acqua salata ha, come è noto, la proprietà di insolubilizzare i saponi (ed è perciò che essa viene impiegata nella industria saponiera) e quindi egli non poteva con tale sistema ottenere la separazione della sostanza proteica, commista o combinata al sapone calcico.

* * *

La costituzione dei globuli secondo l'ipotesi indicata, avvalora altresì le obbiezioni sorte alla teoria del Dubrunfaut, Duclaux, Soxhlet, alla teoria cioè dei globuli nudi.

Si spiega difatti come le proprietà del latte di burro, o latticello, sieno alquanto diverse dalle proprietà del latte intero, nei rapporti della particolare vischiosità e del modo di coagulare col presame. Il latte di burro differisce, difatti, dal latte intero per

la presenza, nel primo, del sapone di Ca, o meglio della miscela dei saponi solubili, poco solubili ed insolubili di Ca; presenza che ne modifica la struttura chimica e la vischiosità (1).

Si spiega altresì come la panna sottoposta a sbattimento si trasformi in materia spumeggiante, gonfiata (panna montata): è l'aria che, per la vischiosità notevole del sapone calcico, resta imprigionata nella massa durante lo sbattimento originando per conseguenza la spuma abbondante e persistente.

Si spiega inoltre perchè il latte agitato con etere non cede la materia grassa, inquantocchè quest'ultima, protetta dall' involucro saponoso-azotato non ne subisce l'azione diretta, ciò che invece avviene, come ho detto, quando si fa agire oltre l' etere una sostanza che sposti il Ca denudando i globuli (alcali o acidi.)

Circa la solubilità del grasso nell' etere il Soxhlet osserva che l'azione dissolvente si esercita su latte disseccato anche nel vuoto, al contrario di quanto avviene con latte in natura, e con latte evaporato e poi riemulsionato in acqua. Le condizioni dei globuli del latte essiccato, e quelle dei globuli del latte in natura non sono tra loro paragonabili, e quindi gli opposti comportamenti dell'etere non possono servire ad avvalorare l'ipotesi del Soxhlet. Senza alcun dubbio con la eliminazione dell' acqua lo stato di vischiosità del sapone calcico viene a cessare e con esso deve cessare l'azione protettiva del rivestimento; come pure col riemulsionamento vengono a ripristinarsi le condizioni fisiche di origine e si ripetono in conseguenza i fenomeni.

Lo stesso osservatore riferisce, a proposito della inefficacia dell'etere a disciogliere il grasso dei globuli, che trattando il latte con alcool ed etere oppure con acido acetico ed etere, ed in ambedue i casi impiegando successivamente una corrente di anidride carbonica, il grasso passa in soluzione nell' etere. Questa esperienza, di cui il Soxhlet si serve per confutare l' interpretazione data dal Dumas (e già riportata) avvalora l' ipotesi della presenza dell'involucro di sapone di calcio inquantocchè tanto l'acido acetico, in uno dei due casi, quanto l'acido carbonico in ambedue, determinano le condizioni opportune per allontanare il Ca dalla sostanza saponosa-proteica dell' involucro, denudando i globuli grassi e mettendoli a contatto immediato col solvente.

---

(1) Lo stato della caseina di tale latticello fu chiamato dal Müller *stato dectosico.*

* * *

I molti metodi analitici proposti dai diversi autori per la determinazione del grasso nel latte confermano anche essi indirettamente la tesi in parola, giacchè essi sono basati sull'impiego di un solvente del grasso e di un reagente che decompone il sapone calcico (alcali od acido).

Così, per semplice citazione, abbiamo il metodo aerometrico Soxhlet mediante trattamento del latte con etere e soluzione di potassa; il metodo Marchand con alcool, etere e soluzione sodica, lo stesso modificato dal Méhu con acido borico anzicchè alcali; i metodi Bruno Roese, Gottlieb, Hesse, Soltzien con etere, alcool e piccole quantità di NH^3, i metodi Adam, Meillière, Quesneville, Siegfeld, Manget e Mazion, Fouard, Maccagne, Short, Lezé, Lavab, Babcok, Gerber, Sichler, Sallaz con impiego di alcali o di acidi.

* * *

Altra conferma viene fornita dai fenomeni che si rilevano nelle operazioni della burrificazione.

Il Besana (1), come dissi, ritenendo più attendibile l' ipotesi dello Storch, afferma che la panna acida si burrifica *più prontamente* e *più completamente* della panna dolce. La spiegazione più attendibile di questo fatto, egli dice, è la seguente: « *L'acidità della panna contribuisce ad indebolire la coesione dello strato mucoso che riveste i globuli grassi, quindi rende le goccioline più facilmente accessibili all'azione meccanica che si esercita collo sbattimento* ».

Il Lindet (2), che ritiene più attendibile l'ipotesi del Duclaux, dice così a proposito della maturazione della crema nei rapporti della burrificazione: « *Les théories qui précèdent* (cioè le teorie sulla costituzione dei globuli) *relatives à la constitution du lait e de la crème, permettent de supposer qu' il suffit d'agglomérer les globules butyreux, au sortir de l'écrémeuse, pour obtenir une masse solide de beurre. Celui qui agirait ainsi ferait er-*

(1) Besana. — *Caseificio* — Torino, 1916, pag. 178.
(2) Liudet. — *La Lait* — Paris, 1907, pag. 195.

reur; car l'expérience démontre que, si la crème n'a pas atteint spontanément une acidité relativement élevée, le barattage présente des difficultés, et que, d'autre part, le beurre produit est plat et sans parfum. Tant que les fabbricants de beurre ont eu recours à l'écrémage spontané, le phénomène a passé inaperçu, puisque la crème s'acidifiait au fur et à mesure qu'elle montait à la surface du lait; mais, quand ils se sont trouvés employer la crème de centrifuges, ils ont constatés qu'ils ne pouvaient obtenir rapidement un beurre de qualité, sans laisser, au préalable, la crème ***mûrir****, comme elle mûrit spontanément pendant l'écrémage naturel* ».

Il Besana afferma ciò che afferma il Lindet, con la differenza che il primo dà la spiegazione del fenomeno, mentre il secondo si limita alla semplice constatazione mettendo in evidenza per giunta la contraddizione tra i fatti constatati e la ipotesi alla quale egli dà maggior valore. In altri termini, il Lindet mentre ritiene più attendibile l' ipotesi relativa ai globuli nudi (che se conforme a verità il fenomeno della burrificazione dovrebbe avvenire per semplice sbattimento anche della crema dolce) si affretta però a spiegare come in pratica le cose procedano in modo alquanto diverso a quello prevedibile, inquantocchè l'esperienza vuole che per una normale burrificazione la crema si debba presentare acida (cioè ricca di acido lattico) e non dolce.

In questo caso l'acido lattico, nonchè l'acido carbonico che si sviluppano in seguito alla fermentazione lattica spontanea (nelle creme di affioramento) o alla fermentazione con fermenti innestati (nelle creme dolci) determinano al pari di altri acidi (1) la decomposizione del sapone calcico, nonchè la separazione dello strato proteico avvolgente i globuli, e per conseguenza le condizioni più favorevoli alla sollecita e completa burrificazione; interpretazione questa, che ha molti punti di contatto con quella data dal Besana (2).

---

(1) Il Lindet (loc. cit. pag. 199) a maggiore conferma della mia tesi dice: ‟ *on sait depuis longtemps qu'une crème douce, baratteé avec un peu d'acide chlorhydrique, donne un assez bon beurre* „. Buon burro nel senso dello scarso contenuto di latticello.

(2) Parlo di burrificazione, cioé di formazione di burro per agglomerazione dei globuli; non di formazione di profumo, che come è ovvio è questione ben diversa.

Del resto una semplice constatazione spiega forse meglio l'efficacia e l'azione dell'acidità sulla riunione dei globuli grassi: Lasciando a riposo della crema per circa 48 ore, in ambiente caldo, in modo che essa possa fermentare bene, si può notare alla superficie la formazione di uno strato butirroso omogeneo. Tale formazione di burro, avvenuta senza alcuna operazione di sbattimento, nella più completa quiete, si può spiegare soltanto con l'azione decomponente dell'acido lattico sul sapone calcico e quindi sull'involucro saponoso-proteico, allo stesso modo come si può spiegare la formazione del burro dalla crema lavata su filtro con acqua distillata.

Da ciò si vede chiaro come la necessità della lunga ed energica operazione dello sbattimento della crema nelle zangole (più lunga e meno efficace con creme dolci) sia la conseguenza diretta della tenacia opposta dal rivestimento dei globuli alla riunione dei medesimi, e non dello stato di vischiosità del liquido interposto tra i globuli, cioè del liquido nel quale sono immersi i globuli stessi con i loro involucri.

Sullo stato di soprafusione.

Altra ipotesi accettata è quella del Soxhlet relativa allo stato di soprafusione della sostanza grassa costituente i globuli.

Osservandoli al microscopio questi si presentano brillanti, trasparenti, appunto come il grasso puro fuso; si presentano inoltre di forma sferica, e per questi motivi il Soxhlet afferma che essi si trovano nel latte allo stato di soprafusione, cioè allo stato medesimo in cui vennero a trovarsi al momento della secrezione mammaria, conservando quello stato fisico anche quando il latte acquista una temperatura molto più bassa di quella iniziale.

Lo stesso scienziato, per confermare vieppiù la sua ipotesi, ci fa sapere che portando i globuli grassi ad una temperatura di — 20⁰ C. in modo da far perdere ad essi lo stato di soprafusione, e poi riconducendoli a temperatura di + 20⁰ C. la burrificazione viene agevolata notevolmente, perchè la materia grassa si trova già solidificata.

Che le miscele di gliceridi diano luogo al fenomeno della soprafusione è un fatto assodato; ma nel caso in parola sembra molto dubbio che i globuli grassi conservino quello stato per un tempo abbastanza lungo, e cioè anche per diversi giorni, come appunto si può osservare nella crema conservata a mezzo del freddo. D' altra parte, se si estrae dal burro, a mezzo di un solvente, la materia grassa pura e si fa subire a questa il passaggio dallo stato di fusione (40⁰ C.) a quella di solidificazione (30⁰ C.) e viceversa ripetute volte, si osservano facilmente i rispettivi cambiamenti di stato fisico, e cioè una successione di stato trasparente e di stato di opacità, coincidendo il passaggio dall' uno all' altro all' incirca con la temperatura di 37⁰ C. (1).

Come dunque può reggere la ipotesi del Soxhlet? D'altronde come spiegare lo stato di trasparenza dei globuli grassi nel latte a temperatura inferiore a quella della fusione del burro?

---

(1) Come tutte le miscele di gliceridi anchn il grasso del burro presenta il fenomeno del doppio punto di fusione.

Evidentemente i globuli grassi emessi allo stato di fusione, si comportano successivamente, per effetto dell' abbassamento di temperatura, nè più e nè meno come le masse della medesima costituzione chimica ma più grandi, e cioè passano allo stato solido con una certa rapidità. Però nelle condizioni ordinarie le masse grandi passando dallo stato di fusione a quello di solidificazione e subendo un certo grado di contrazione, vengono a risultare costituite da elementi indipendenti, e separati da spazi estremamente sottili interposti tra di essi. Sicchè tali masse, per effetto della rifrazione della luce, che viena a determinarsi, ci appaiono opache.

Avviene egualmente per le gocce isolate di un gliceride chimicamente puro. Facendo cadere difatti una goccia di tripalmitina o di tristearina fusa, su una lastra di vetro, si osserverà facilmente con l'aiuto di una lente che la superficie semisferica della goccia, con la contrazione derivante dal raffreddamento, da liscia diventerà rugosa e ci apparirà opaca. Lo stesso avviene con i grassi solidi in genere (burro, cocco, ecc.); con le cere, nonchè con la paraffina. Qualche volta, però, ed in casi particolari, quest' ultima può fare eccezione. A volte delle goccie molto piccole, solidificandosi evidentemente in condizioni particolari, in modo forse che la contrazione avvenga gradualmente ed uniformemente in tutte le direzioni, si presenteranno con superficie liscia ed in tali casi le gocce risulteranno perfettamente trasparenti. Eppure la paraffina è costituita da un insieme di idrocarburi e nei riguardi di questi fenomeni si comporta su per giù come i grassi.

Quindi se la solidificazione avviene in modo tale che la superficie libera si conservi liscia, come è quando la sostanza è fusa, e la contrazione della massa avvenga uniforme in tutti i sensi senza dar luogo a zone di interposizione, i grassi, e nel caso nostro la sostanza grassa del latte deve presentarsi trasparente.

Riflettendo ora quanto avviene nel latte possiamo spiegarci come i globuli anche allo stato solido possano presentarsi trasparenti, senza bisogno di ricorrere alla ipotesi del Soxhlet.

Data la estrema piccolezza dei medesimi, la superficie possiede una forza di tensione notevole; possiamo quindi immaginarci il globulo come imprigionato in una pellicola elastica fortemente tesa, la quale al momento della solidificazione segue la

diminuzione di volume del grasso comprimendo la massolina ed impedendo la formazione degli spazi interposti, e nello stesso tempo conserva la superficie liscia. Date queste condizioni, i globuli pure allo stato solido appaiono sferici e trasparenti come se fossero allo stato di fusione.

La tensione capillare, inoltre, è, come si sa, in ragione inversa del diametro dei globuli; nel caso quindi dei globuli del latte di vacca, aventi il diametro variante da 1/100 ad 1/1000 di millimetro, essa tensione è tale da assicurare la sfericità e la trasparenza; non così quando si ha a che fare con globuli di maggior diametro. Il Besana difatti (op. cit. pag. 17) ha osservato nel latte di pecora che i più grossi globuli, di diametro quasi triplo dei più grossi globuli del latte vaccino, non sono perfettamente rotondi. Se poi si provoca in una soluzione idroalcoolica, di densità equivalente a quella di un grasso, la formazione col medesimo, previamente fuso, di globuli molto più grandi di quelli anzidetti, si può facilmente notare non solo la irregolarità delle forme delle massoline solidificate ma altresì la opacità delle medesime.

La ipotesi del Soxhlet, avvalorata dall' autorità scientifica di questi, è stata sostenuta, come è naturale, per spiegare anche alcuni fenomeni della burrificazione.

Si é ritenuto che il fenomeno della burrificazione sia una conseguenza della scomparsa dello stato di soprafusione dei globuli, determinata dallo sbattimento e dalla conseguente agglomerazione degli stessi.

Lo Storch, però, ha fatto notare che se si opera con crema avente la temperatura tra + 30° e + 45°, la burrificazione avviene egualmente (1), il che vuol dire che la riunione dei globuli avviene anche quando essi sono allo stato fluido; anzi occorre aggiungere a questo riguardo, che, come lo conferma ogni tecnico, se la crema è troppo fredda la burrificazione è stentata ed incompleta perchè i globuli rimbalzano senza saldarsi, donde la necessità in pratica di operare con crema riscaldata a circa + 20° C.

Tutto ciò si spiega facilmente quando si rifletta che i globuli grassi solidi (a parte la questione dell' involucro) messi in

(1) Nel senso che la materia grassa si agglomera.

viva agitazione, trovansi in condizioni tutt' altro che favorevoli per saldarsi mutuamente, mentre i globuli grassi liquidi o ad un certo grado di pastosità sono, come è ovvio, in istato fisico più adatto per la burrificazione.

Tale questione, per sè stessa semplice e chiara, diventa ancora più netta quando si ricorra con la immaginazione all' idea di un insieme di sferette metalliche sottoposte a sbattimento allo scopo di ottenerne una massa unica: se le sferette sono allo stato solido si urtano rimbalzando senza saldarsi; se invece sono allo stato pastoso o di fusione si saldano, come è ovvio, con facilità.

L'esperienza del Soxhlet relativa alla crema raffreddata a — 20^0 C e poi riscaldata a + 20^0 C., con risultati di burrificazione soddisfacenti, non fa che confermare i fatti suddetti, inquantocchè la materia grassa una volta riscaldata a + 20^0 C. è appunto nelle condizioni favorevolissime per la burrificazione.

La perdita, poi, dello stato di soprafusione (o per meglio dire della sfericità e della trasparenza dei globuli) deve intendersi nel caso in questione come l' effetto dell' abbassamento notevole di temperatura e della conseguente contrazione dei globuli, seguita poi dall'aumento di ben 40^0 di temperatura e relativa dilatazione, con perdita dello stato di trasparenza e di sfericità dei globuli stessi.

L'esperienza indicata dal Soxhlet avrebbe avuto invece importanza decisiva in appoggio alla sua tesi se egli fosse riuscito a burrificare la crema a temperatura bassa, senza ricorrere al successivo riscaldamento a + 20^0 C. Difatti se, come si è ritenuto, la burrificazione avviene solo in seguito alla perdita dello stato di soprafusione dei globuli grassi della crema, si è necessariamente portati a ritenere come più agevole la burrificazione a freddo piuttosto che a caldo, il che è in contrasto con i fatti osservati da tutti gli studiosi e sanzionati dalla pratica.

CONCLUSIONE

La natura chimica del latte, i risultati degli esperimenti eseguiti da me e da numerosi osservatori, l'analisi delle circostanze che accompagnano la secrezione del latte nella ghiandola mammaria, mi hanno portato a ritenere che le diverse ipotesi inerenti alla costituzione dei globuli grassi del latte, sieno poco rispondenti allo stato vero dei fatti, sopratutto perchè, isolatamente considerate, esse non spiegano sufficientemente i fenomeni osservati, anzi spesso sono in contraddizione con i medesimi, o almeno con alcuni di essi.

Dall'esame e dagli esperimenti fatti ritengo come più attendibile una nuova ipotesi basata sulla inevitabile formazione attorno ai globuli di uno straterello di saponi di calcio (saponi dei diversi acidi grassi contenuti nel burro, e sopratutto saponi insolubili degli acidi grassi delle serie superiori).

Tale miscela di saponi, estremamente vischiosi, adesivi, oltre a restare fissata ai globuli stessi, avrebbe la proprietà di fissare solidamente le particelle sospese o colloidali contenute nel latte (fosfati insolubili, caseina) costituendovi uno strato complesso, vischioso e pesante che avviluppa i globuli grassi, e ve li mantiene in emulsione pressocchè stabile.

Mediante tale ipotesi, la spiegazione di tutti i fenomeni osservati risulta semplice ed esauriente. Difatti:

a) La densità notevole dei globuli rivestiti di sapone calcico, spiega la difficoltà dell'affioramento spontaneo della crema nel latte;

b) d'altra parte si spiega facilmente come qualsiasi intervento chimico o fisico, atto a spostare il Calcio e quindi a decomporre il sapone calcico, determini il sollecito affioramento della crema, nonchè i fenomeni osservati nella pratica della burrificazione;

c) all'opposto si spiega facilmente come l'intervento di agenti non adatti a provocarne la decomposizione, ritardi e renda incompleta la scrematura spontanea.

d) si spiega egualmente come la burrificazione sia più agevole con creme acidificate (acido lattico che decompone il sapone calcico) e più difficile con creme dolci centrifugate, appunto per la resistenza che il rivestimento saponoso calcico oppone alla burrificazione.

* * *

L'ipotesi del Soxhlet, secondo la quale i globuli grassi persistono nel latte allo stato liquido, sol perchè essi appaiono trasparenti e sferici, è una ipotesi ritengo insostenibile, dappoichè date le particolari condizioni in cui i globuli grassi si trovano nel latte (per effetto cioè della tensione capillare notevole determinata dalla loro estrema piccolezza) non è affatto strano che essi passino dallo stato liquido come si trovano nell'apparato mammario) allo stato solido (nel latte raffreddato sotto 35^0 C.) senza perdere la trasparenza e la sfericità. Che è appunto il loro stato fisico, di sostanze solide che spiega, per un certo verso, la difficoltà della burrificazione della crema fredda, e la necessità in pratica di riscaldare quest'ultima per ottenere una normale e sollecita burrificazione.

AUTORI CITATI

e rispettive pubblicazioni inerenti all'argomento trattato.

Beau — Rev. génér. du lait 1902-1903.
Béchamp — C. R. t. LXVII, 1873, t. LXXVIII, 1874, Soc. ch. t. L, 1888, t. I, 1889.
Besana — Caseificio, 1916.
Danilewscki e Radenhausen — Unt. üb. d. Eiw. d. Milch. 1880.
Dornic — Rev. gén. du lait 1901. Congrès int. laiterie 1905.
Dubrunfaut — C. R. t. LXXII, 1871.
Duclaux — Ann. Inst. Agr. 1879-1880-1883.
Dumas — C. R. t. XXI, 1845.
Gros — C. R. t. XXII, 1846.
Hammarsten — Zeit. Phys. Ch. t. VII.
Henle — Allgem. Anatomie, 1840.
Lindet — Le Lait. 1907.
Müller — Laudw. Versuchstation, 1867.
Romanet — C. R. t. XIII e XIV, 1842.
Sanson — C. R. t. LXXII, 1871.
Soxhlet — Landwirth. Versuchstat. t. XIX, 1876.
Storch — Mikrosc. ag. under. ov. Smör. ved. Kiœr., 1883.
Tourpin — C. R. t. V, 1837.
Trommer — Journ. für pren Ch. 1861.
Vaudin — Soc. chim. t. VII, 1892.

LABORATORIO DI MECCANICA E COSTRUZIONI
DELLA R. SCUOLA SUPERIORE DI AGRICOLTURA IN PORTICI

Ing. CARLO SANTINI

Le macchine per piantare e per scavare le patate

con Prefazione dell' Ing. Prof. G. D. MAYER

su

LE MACCHINE NELLA GRANDE COLTURA DELLE PATATE



PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1924

Le macchine nella grande coltura delle patate.

PREFAZIONE DEL PROF. G. D. MAYER.

Le statistiche, anteriori alla guerra, portano che l'Italia produceva annualmente Q.li 16680000 di patate da quasi 300 mila Ha di terreno, estensione ragguagliata a circa 1.13 $^0/_0$ della superficie agraria totale.

La proporzione massima la forniva l'Abbruzzo-Molise col 6 $^0/_0$, seguivano la Liguria (3 $^0/_0$) e la Campania (2.7 $^0/_0$), ma le altre regioni si approssimavano all'1 $^0/_0$, salvo la Sicilia e la Sardegna, ove si discendeva al 0.1 $^0/_0$.

Il reddito medio del raccolto era di soli 55-56 Q.li per Ha, raggiungendo i massimi la Lombardia (120 Q.li), l'Emilia (91), la Liguria (85) e la Sardegna (80) ed i minimi l'Abbruzzo e la Basilicata (34), le Puglie (28.6) e la Sicilia (16.7).

In confronto, la Francia realizzava prodotto medio di Q.li 92 per Ha da 1 1/2 milioni di Ha, per un totale di Q.li 138 milioni e la Germania superava in media i Q.li 130 per Ha su 3 1/3 milioni di Ha, con un complesso di ben 433 milioni annui di Q.li di magnifiche *Kartoffeln*, base dell'alimentazione nazionale e di fiorenti industrie.

Le buone regole del semplicismo imperante vorrebbero qui la immancabile diatriba sulla inferiorità agricola della Patria, sia pure confondendo nell' anatema chi non può maggiormente per contrarietà di terreni e di clima, con chi aggiunge alle patate sul medesimo campo altri copiosi prodotti.

E quanto facile la trama!

Pianta di larga adattabilità, dalla piana alla collina ed anche a notevole altezza dalle regioni più settentrionali alle meridionali, con molteplici varietà, fra primaticce e tardive, coltivabili in diverse stagioni, ci offre alimento gustoso ed economico, foraggio ottimo per bestiame bovino e suino, abbondante materia prima per la estrazione di preziose sostanze: fecola, destrina, alcool.

Solo per quanto si riferisce alla fecola e derivati si spendevano all'Estero almeno 10 milioni di lire all' anno, prima della guerra, per provvedere ai bisogni delle nostre industrie tessili, delle cartiere, della pasticceria.

Se si aggiunga che la patata esprime dal suolo in tre mesi il decuplo di principii elementari in confronto al frumento, che la Germania aveva abbassato il prezzo dell' alcool estratto da quella a soli 26 cm. il litro, non mancheranno i soliti agrarii delle chiacchiere di domandare la istituzione di uno speciale Commissariato per il relativo incremento ed anche una disposizione che la renda obbligatoria nel latifondo.

Il *pane bello e fatto* non contraddice, però, l'eterna condanna alla fatica che grava sull' uomo e non poca ne richiede per la buona preparazione del terreno, per il piantamento, per le cure culturali e la difesa dai malanni, per la raccolta e la conservazione.

I cardini della buona coltivazione sono preparazione sufficientemente anticipata per tempo ed estesa per profondità, con energico sminuzzamento del terreno ed incorporamento del letame e delle erbe da sovescio (1) indispensabili a questa pianta, che

(1) Preferibilmente il lupino, che ha robuste radici, le quali esplorano molto profondamente il sottosuolo.

vuole ambiente ricco di sostanze azotate ed anco di sali potassici, da aggiungere con adeguate concimazioni.

La tempestiva rottura ed ove occorra anco la ripuntatura del terreno, saranno seguite da un lavoro profondo con buon rovesciamento per la letamazione o pel sovescio ed infine un terzo lavoro occorrerà, prima del piantamento dei tuberi–seme, per rendere il terreno bene adatto a riceverli ed a favorirne il germogliamento.

Le epoche più opportune, gli utensili più utili, le ripetizioni necessarie in tali lavorazioni variano da sito a sito, evidentemente con la natura delle terre e con gli andamenti del clima relativo.

Se per le colture ortalizie può discutersi su modalità di forzature, e su semine per talee o per tuberi già germogliati, od anco la pratica del trapianto, per le vaste colture industriali si è generalmente di accordo nel piantamento di tuberi di buona scelta, di peso medio, sani ed illesi, distribuiti a distanza fra m. 0.50–0.35, collocati a profondità di 5–6 cm. in terreni forti, di 6–7 cm. in leggieri, per un totale fra 18–25 Q.li per Ha.

Non deve, allora, parlarsi di piantamento alla zappa o alla vanga, invece può usarsi l'aratro a doppio orecchio, seguito da donne o da ragazzi che depongano i tuberi, calcandoli un poco, sulle sponde del solco, il quale viene poi coperto dal passaggio successivo di un simile assolcatore, o di un erpice di legno, o di uno spianetto a travi o a catene.

Giova, nei terreni sciolti, una successiva rullatura.

Nella grandissima coltura vengono in considerazione le macchine *segnatrici*, le *piantatrici*, le *ricuopritrici* delle quali sono stati ideati moltissimi tipi, più o meno complicati.

Per queste il terreno deve essere ben spianato e senza ostacoli, ed il perfetto funzionamento è anche ligato alla esatta scelta dei tuberi di bella forma e di eguale grossezza per evitare mutilazioni o arresti.

Taluno consiglia per ogni fascia piantata regolarmente, una zona di 1/10 circa a semina fitta, dalla quale si possano togliere,

sfollandola, le piante necessarie a colmare i vuoti di germogliamenti mancati.

L'ausilio meccanico di erpici leggieri, di spianetti, di zappe-cavallo, od anche di leggieri polivomeri sarà, caso a caso, possibile e vantaggioso a seconda delle razze, a stoloni più o meno superficiali, e dei terreni, più o meno pesanti ed infesti di erbe cattive, e ciò per favorire il germogliamento e la freschezza, rompendo le croste ove si formino, per sarchiare, ripetutamente, per rincalzare.

Non tutti concordano sulla utilità della cimatura e della piegatura dello stelo, ritenendosi da molti strettamente legata la produzione dei tuberi allo sviluppo foliare, ove ha luogo la elaborazione della fecola.

Talvolta non dovrà trascurarsi una più giudiziosa cura a mano per strappare, a piè delle singole piante, le arbacce sfuggite ai mezzi meccanici.

Le patate sono, d'altra parte, soggette a molti malanni, pur quando si siano applicate le migliori precauzioni nella scelta dei tuberi-seme, ripuliti da ogni parte guasta nelle buone cure culturali, per la adozione di rotazioni lunghe, e l'uso di limitate irrigazioni.

Molto spesso occorrerà intervenire per energiche disinfezioni con spargimento di solfato di rame, di miscele come la bordolese o la pasta caffaro, e nelle zone a colture estese le macchine saranno anche per ciò indispensabili.

La falciatrice potrà, nei casi più sfavorevoli, entrare in gioco per tagliare la parte erbacea qualora siasi manifestata la cancrena, estraendosi le patate, cinque o sei giorni dopo, per salvarne il più possibile. In tali evenienze si consiglia di bruciare le piante, appena essiccate.

Le macchine escavatrici dei tuberi si impongono senz' altro nelle coltivazioni industriali, per le quali le razze più tardive sono le meglio indicate per dare patate pesanti e ricche di fecola, mentre le minacce del gelo si fanno gravi nella stagione inoltrata.

Può usarsi allo scopo, o il semplice aratro-rastrello, o l'aratro a doppio orecchio sfinestrato, o l'aratro ad aspo girevole Meline, o infine uno dei molti apparecchi a forche rotative, che ci vengono dalla Germania o dall'America.

Taluni lodano lo scalzamento del terreno con la zappa-cavallo antecedentemente all' escavazione, molti raccomandano il completamento con l'erpice per tirare fuori i tuberi lasciati dalla macchina escavatrice; comunque la raccolta delle patate richiede sempre molta manodopera per la rimozione dal campo.

La prontezza è per ciò, anche qui, la migliore virtù dello agricoltore, che in un batter d'occhio può vedere compromesso il frutto lungamente atteso e lavorato, o alla men peggio deprezziato, imbrattato ed umido, di più difficile conservazione.

La rusticità del prodotto, d'altra parte, si presta a permettere la conservazione e la manipolazione industriale in campagna, con il vantaggio di evitare onerosi trasporti.

Poche cure, infatti, occorrono per evitare la putrefazione, il germogliamento o la gelatura dei tuberi, purchè ben maturi ed asciutti, anche ammassati in biche allo aperto: bastando eseguire queste in siti difesi dall' umidità, con una o due coverture di paglie o di frasche secche, alternate a strati di terra ben pigiata specie all'esterno, sorvegliando con termometri–sonda che la temperatura non si elevi nella massa, nè si abbassi soverchiamente, ed eliminando prontamente le parti ove sia penetrata umidità o gelo per guasti superficiali.

E' buona regola eseguire, da principio, una semplice copertura di paglia sino ai primi freddi, e poi aggiungere i successivi manti difensivi ed anche disporre nella massa canali di tavole o tubi di argilla per aerazione regolabile, da tenersi attivi sempre che la temperatura interna raggiunga i 10^0.

Nei siti e negli inverni molto freddi si raccomandano coperture con letame.

Non meno semplice è la conservazione delle patate essiccate ed è il caso non dimenticare gli esperimenti fatti in Italia du-

rante la guerra. Così ad esempio i Fratelli Fenoglio di Como ebbero risultati soddisfacenti con patate in fette, messe entro un ordinario forno per stufatura di bozzoli a 60°-65°. Le fette erano state immerse per 5' in acqua acidulata con acido solforico (1 %), quindi in acqua e sale comune (3 %) e finalmente risciacquate in acqua pura e lasciate opportunamente sgocciolare (1).

Grossolane, del pari, sono le operazioni per l'estrazione della fecola, l'*amido delle patate*, occorrendo semplici macchine sminuzzatrici o disgregatrici, lavatrici, stacciatrici, ed infine un apparecchio essiccatore per avere un primo prodotto, che ulteriori macinazione, lavaggio, imbiancamento e, dopo essiccazione, altra stacciatura, rendono perfetto ed adatto ad usi molteplici.

Sola limitazione allo sviluppo di questa industria è l'abbondanza di acqua che richiede e le difficoltà dell'allontanamento di molti residui putrescenti.

* * *

L'eccezionale importanza dell'impiego delle macchine nella coltivazione delle patate mi ha spinto a far ricercare quanto si pratica all'Estero, ed a tentare qualche prima applicazione presso di noi.

L'ostilità incontrata nelle campagne è stata grande; un povero scavapatate Harder ha dovuto tornarsene inerte nel mio Laboratorio della R. Scuola di Portici, dopo appena tre giri a Pozzuoli, ove i lavoratori non volevano neanco permettere che si provasse.

Non fa nulla: il mio diligente collaboratore Ing. Santini Carlo ha raccolto diverso materiale sull'argomento, ed io voglio accompagnarlo di questa mia prefazione, pensando che ogni lavoro debba avere il suo premio, presto o tardi.

---

(1) La resa fu del 34 %, come riferiva il Comm. S. Lissone nell'*Agricoltura Italiana Illustrata*, febbraio 1919, aggiungendo il parere che meglio sarebbe stato se la temperatura di essiccazione fosse stata limitata fra 55-60°, per evitare la coagulazione dell'albumina.

Se dobbiamo credere alle statistiche che corrono sulle pubblicazioni quotidiane, la popolazione della terra si accresce ogni anno di quindici milioni di uomini, che reclamano la loro parte di gioie e dolori, di fatica e nutrimento.

Da quì tutte le lotte per contendersi gli scarsi beni agricoli e quelli industriali, anche maggiormente limitati, specie nei paesi civili: ove le razze così dette elevate divengono sempre più feroci.

Appena tornati ad una pace agitata, vediamo prepararsi nuovi e più terribili mezzi di distruzione, e ripensando alle difficoltà di un passato recentissimo, ci domandiamo se non sia saggio prepararsi più alla lontana per provvedere ai nostri bisogni alimentari, mentre l'esperienza ci ha confermato l'impossibilità di relative improvvisazioni.

Vasti campi intensivamente coltivati, ma già sotto la servitù di una eventuale obbligazione di colture, approvvigionamento di sementi e di concimi, macchine agricole e studi di macchinarii perfezionati, addestramento di operai e di meccanici: ecco una organizzazione meno brillante della R. Aeronautica, o della Artiglieria, o della Flotta navale, ma forse più necessaria.

Avrebbe, d'altronde, uno inestimabile vantaggio, di essere cioè, sempre utile anche se non servisse per scopi guerreschi!

Febbraio, 1924.

G. D. Mayer

Ing. CARLO SANTINI

Le macchine per piantare e per scavare le patate.

INTRODUZIONE.

L'influenza del fattore mano d' opera sul costo totale della coltura delle patate è assai considerevole; quanti si occuparono del problema misero in evidenza la necessità di utilizzare apparecchi meccanici atti a diminuire l'impiego del lavoro dell'uomo, specie nelle operazioni di raccolta.

Il Ringelmann in uno studio accurato (1) attribuiva al gran numero di *uomini–giornata* necessarii per la raccolta la mancata estensione in Francia della coltura delle patate.

La relazione delle prove di apparecchi scavapatate, eseguite a Leeds nel 1919 (2), mette in evidenza, dai conti culturali di una fattoria della regione, che la coltivazione delle patate richiedeva 40 *uomini-giornata* per acre, contro 9 sufficienti a quella del frumento. D'altronde per le patate del lavoro totale era necessario il:

15,9 %	per	la preparazione del terreno
8,5 »	»	lo spandimento dei concimi
10,4 »	»	la piantagione dei tuberi–seme
7,– »	»	le operazioni di sarchiatura, di rincalzatura etc.
59,2 »	»	la raccolta.

(1) Journal d'Agriculture pratique. Anno 1898, tomo II, pag. 502.

(2) The University of Leeds: The use of implements in the lifting of the potato crop. (1921).

Ne consegue che la coltura delle patate maggiormente risente l'aumento della mercede degli operai, e che l'uso di appropriati apparecchi meccanici per piantare e scavare i tuberi, soddisfacenti sia per speditezza che per bontà di lavoro, farebbe realizzare una forte economia, più notevole che in qualsiasi altra coltura.

Ma il problema meccanico non è così semplice come può apparire a prima vista e ben lo dimostrano le difficoltà per ottenere una distribuzione regolare di tuberi–seme a macchina e più ancora la storia degli scavapatate, piena di insuccessi e di troppe prove parzialmente riuscite, perchè finora è stato quasi impossibile ai costruttori di trovare la giusta via tra le richieste dell'agricoltore esigente, il quale mal si adatta a vedere danneggiati o lasciati nel terreno, anche in piccola percentuale, i tuberi così amorevolmente curati ed i varii fattori che influiscono a rendere conveniente un nuovo mezzo ideato.

Si dice, ad esempio, che un apparecchio scavatuberi, agronomicamente soddisfacente, deve:

1°) lasciare i tuberi alla superficie puliti, ben disposti, in fila strette in modo da facilitare l'operazione di raccolta;

2°) non danneggiare le patate, sia col tagliarle che col produrvi delle contusioni. Il raccolto meno danneggiato sarà più pregevole, sia che debba servire a scopi industriali sia che debba essere conservato per la semina;

3°) richiedere relativamente un piccolo sforzo di trazione;

4°) lasciare il terreno ben livellato, in modo da renderlo adatto alle colture successive, senza bisogno di lavori di sistemazione.

In pratica, però, i risultati di prove comparative eseguite su varii tipi costruiti secondo principii diversi mostrano che mai uno stesso apparecchio abbia soddisfatto a tutte le condizioni sopra accennate; anzi che non si riesca di soddisfare ad una delle richieste senza danneggiare le altre.

Ma la necessità, sempre maggiormente sentita dagli agricoltori, di diminuire il costo di produzione in ogni coltura, la rarefazione della mano d'opera nei campi, la convenienza della coltura delle sarchiate in date regioni più adatte di altre, la maggiore richiesta di patate sia per scopo alimentare che per

dare vita a varie industrie, incoraggiarono il costruttore a perseverare nelle ricerche di mezzi meccanici sempre più idonei.

Così concorsi e prove pubbliche comparative furono organizzate nei varii Stati, a cura dei Ministeri tecnici o di Società d'agricoltori, allo scopo di mettere in evidenza e rendere noti i progressi man mano che si realizzavano, e degli apparecchi in special modo gli scavatuberi si sono andati estendendo, nell' ultimo ventennio, in tutte le regioni in cui la coltura della patata impegna una maggiore superficie agraria.

Da un censimento ufficiale, compilato nel 1907 risulta che in Germania già in quell'epoca le macchine per la coltivazione delle patate, in aziende di estensione maggiore di 20 ettari, occupavano il 7° posto in ordine all'importanza dell'impiego ed in relazione alle altre di maggiore uso (1) e nel 1914 il Prof. Dr. Holldack, in una relazione alla Società degli agricoltori tedeschi (2) notava che anche fra il medio ed il piccolo proprietario si andava manifestando interesse per questi mezzi meccanici.

Le prove eseguite a Leeds nel 1916 e poi ripetute nel 1919 e nel 1921 per interessamento diretto del Ministro di Agricoltura inglese, mettono in evidenza la importanza in cui è tenuta in quello Stato la ricerca di mezzi idonei a rendere celere la raccolta dei tuberi, ritardata spesso dalle piogge e minacciata dai geli.

Da quanto riferiscono i giornali agrarii degli Stati Uniti e dell'Australia le patate sono, colà, per la maggior parte, scavate meccanicamente.

Pertando riteniamo utile esaminare i varii congegni già ideati, e ciò dal doppio punto di vista meccanico ed economico, tenendo presente le richieste agronomiche, in relazione ai diversi usi a cui i tuberi devono servire, per riconoscere entro quali limiti possano tali congegni essere da noi adottati.

Lo studio sarà limitato alle macchine per la semina e per la raccolta che presentano maggiore interesse nei riguardi della

---

(1) S. Nussbaum — *Tecnica agraria ed industria meccanica in Germania.* L'ordine é il seguente:

1° seminatrici; 2° mietitrici; 3° trebbiatrici (delle quali la metà azionata a vapore), 4° scrematrici; 5° mulini a cilindri, 6° sarchiatrici; 7° macchine per la coltura delle patate; 8° aratri a vapore.

(2) Prof. Dr. Holldack — Hamptprüfung von kartoffelerntemaschinen in Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts Gesellschaft - heft. 265.

mano d'opera. Infatti, la sarchiatura e la rincalzatura, la prima praticata con grande vantaggio per la distruzione delle erbe cattive, per rompere la crosta e diminuire la evaporazione superficiale, la seconda anche per evitare che la peronospera passi dalle foglie ai tuberi, si possono eseguire con i comuni apparecchi in uso per le altre colture industriali.

Lo stesso dicasi degli apparecchi irroratori che tanta economia portano nella lotta anticrittogamica.

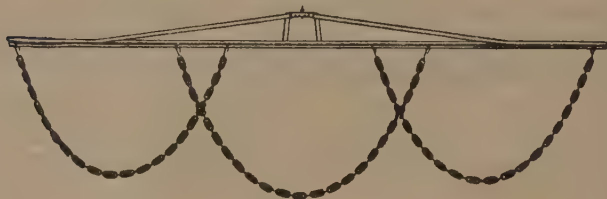


Fig. 1.

Apparecchio **Ideal** a catene, per eseguire la ricolcatura o bastonatura delle piantagioni di patate.

La ricolcatura o bastonatura può eseguirsi anche con rulli e catene adatte a schiacciare le parti aeree, però sono discussi gli effetti di tale pratica, che sembra alquanto utile solo per varietà tardive (fig. 1).

CAPITOLO I°

Apparecchi per la piantagione delle patate.

Distribuire, in apposite buche o in solchi, grandi quantità di tuberi a distanza e profondità regolare, coprirli con uno strato di terra opportunamente, richiede non indifferente spesa di mano d' opera.

Un buon apparecchio piantatuberi potrebbe perciò apportare una grande economia qualora rispondesse alle due caratteristiche di celerità e di esattezza di lavoro; più facile a conseguirsi è la prima che non la seconda.

L' adattabilità ai varii terreni, una richiesta limitata di sforzo di trazione e di uomini addetti, un facile maneggio specie nelle voltate, un possibile controllo agli organi di distribuzione, che dovrebbero permettere l' uso di tuberi non selezionati, una costruzione solida e semplice sono i pregi da tenere essenzialmente in conto pel giudizio sulla bontà della macchina, in relazione ai fini di una effettiva economia.

É, infatti, noto agli agricoltori quanto danneggino la resa per ettaro le frequenti lacune o una distribuzione ad intervalli non regolari, non potendo le piante vigorosamente svilupparsi nelle zone in cui siano eccessivamente ravvicinate e non venendo utilizzato il terreno ove riesca a piante rade.

Nella coltura poco estesa può giovare, per una maggiore regolarità, l'impiego di *assolcatori*, *marcatori* e *ricopritori* che, pur non evitando il gravoso lavoro della distribuzione a mano dei tuberi, si è dimostrato soddisfacente ad accelerarlo.

All'uopo sono da notarsi gli *assolcatori* a due ed a tre fila Ransome's, regolabili in ordine alla profondità e distanza dei solchi, nonchè i *ricopritori* a tre vomeri della stessa Ditta caratteristici per i rulli che, determinando una leggera compressione

del terreno contro i tuberi, favoriscono l'accrescimento delle piante, accelerandolo (fig. 2 e 3).



Fig. 2.
Assolcatore a tre fila **Ransome's** regolabile in ordine alla profondità e distanza dei solchi.



Fig. 3.
Ricopritore a tre fila **Ransome's**, caratteristico per i rulli che determinano una leggera compressione del terreno contro i tuberi.

L' apparecchio per fare buche distanziati con uniformità ed i ricopritori a dischi Unterilp, opportunamente usati, possono dare buoni risultati (fig. 4 e 5).

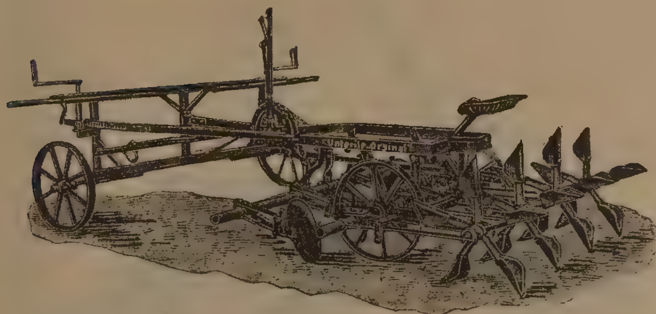


Fig. 4.
Apparecchio Unterilp per fare buche a distanza uniforme.

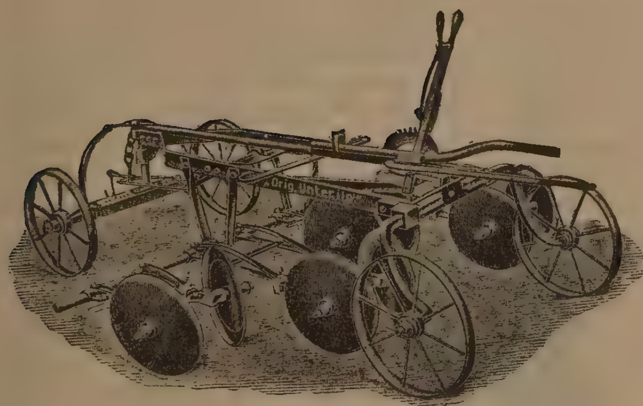


Fig. 5.
Ricopritore a dischi Unterilp.

Lo stesso dicasi della Pflanzlochmaschinen Reima della Reichenbacher Maschinenfabrik in Reichenbach (fig. 6).

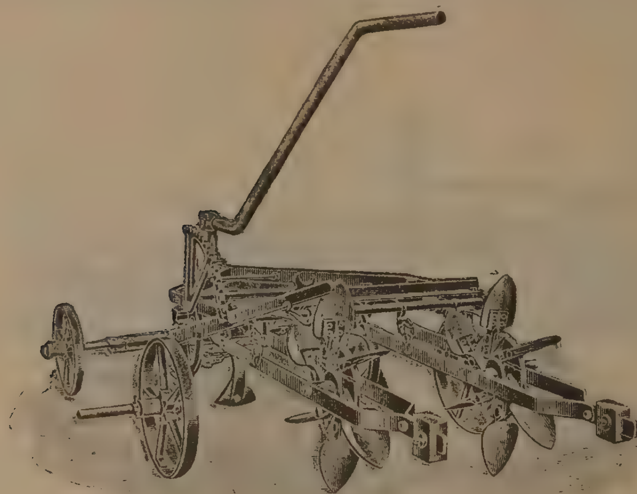


Fig. 6.
Apparecchio Reima per fare buche.

La Ditta G. C. Ogle & Sons di Derby (Inghilterra) costruisce un *marcatore* con ruote a sezione di forma cuneiforme il quale procedendo nei solchi già aperti, segna ad intervalli uguali il posto preciso per i tuberi a mezzo di grosse sporgenze coniche, distribuite alla periferia (fig. 7).



Fig. 7.
Marcatore Ogle's.

Alla grande coltura meglio si adattano i piantapatate propriamente detti: questi, sia nei tipi meno perfetti che in quelli capaci di un lavoro più completo, in virtù degli organi distributori, possono, in una sola volta, aprire i solchi, deporre i tuberi e ricoprirli.

In un primo gruppo riuniamo quelli apparecchi, oramai sorpassati, nei quali è necessaria l'opera di un ragazzo ad alimentare il distributore; così l'antico tipo della Ditta Bajac di Liancourt (Oise), e quello della Ditta A. Duncan con disco distributore ad alveoli che, girando intorno all'asse verticale, lascia cadere intermittentemente i tuberi nel solco aperto dall'apposito vomere.

Di un secondo gruppo fanno parte le macchine di costruzione più recente, caratterizzate da distributori ad alimentazione automatica. Questi ultimi, in genere, sono costituiti da una intelaiatura principale, che porta la tramoggia per i tuberi, alla quale sono fissati i vomeri ed i dischi ricopritori.

Il moto del distributore prende origine da quello delle ruote posteriori di maggiore diametro; all' avantreno con due ruote di direzione sono attaccati gli animali pel traino. Si differenziano, però, notevolmente i dispositivi che i varii costruttori hanno ideato per conseguire una sempre più uniforme distribuzione; eccone i più interessanti:

I piantapatate ad una fila **Champion**, costruiti dalla Compagnia Moline di Francia nei due tipi n.⁰ 22 e n.⁰ 25, sono entrambi forniti di una catena senza fine che, a mezzo di calotte sferiche concave ad essa attaccate, solleva le patate dal serbatoio e le porta ad un tubo, il quale le guida nel solco già aperto. Il tipo n.⁰ 22 è caratterizzato dal fatto che le patate sono accompagnate durante la discesa nel tubo dal rovescio delle calotte ed abbandonate solo a poca distanza dal suolo al fine di evitare una caduta troppo alta. Nel tipo n.⁰ 25 (fig. 8) lo stesso scopo è realizzato da un piatto circolare, diviso in settori da una ruota a palette girevole. I tuberi anzichè cadere direttamente nei solchi, vanno nel piatto e da questo, a mezzo della ruota a palette, ad un condotto snodato. Un solo uomo dovrebbe essere sufficiente a condurre i cavalli e sorvegliare la distribuzione, ma in ogni modo la macchina è preparata con due posti.

La ditta Pilter di Parigi nella sua piantatrice **Columbia** (fig. 9) ha sostituito alla catena senza fine un tamburo fornito di pinze articolate. Queste, in virtù di una molla **m**, tendono a chiudersi

nel tratto in cui le patate prelevate dalla tramoggia devono essere sollevate; un rullo **r**, spostato da una guida **g**, le mantiene aperte durante la residuale fase di rotazione; una catena a ro-

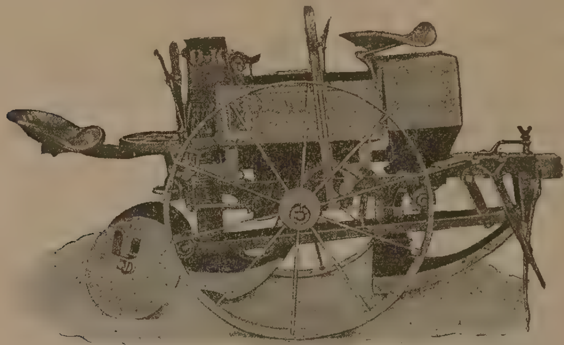


Fig. 8.
Piantapatate **Champion n. 25.**

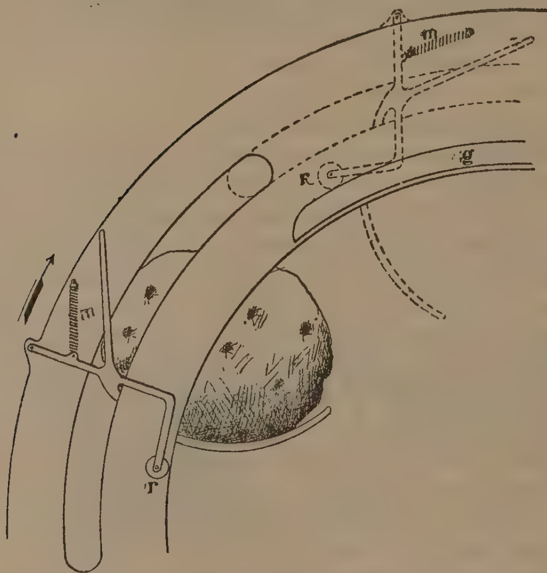


Fig. 9.
Schema dell'apparecchio distributore del piantapatate **Columbia.**
(*m*, molla della pinza articolata; *r*, rullo; *g*, guida).

sario, mobile nell' interno del tubo verticale, deposita i tuberi nel fondo dei solchi.

Nell'ultimo **salone di macchine agrarie** di Parigi la ditta Bajac ha esposto un nuovo tipo di piantapatate a due fila (fig. 10).

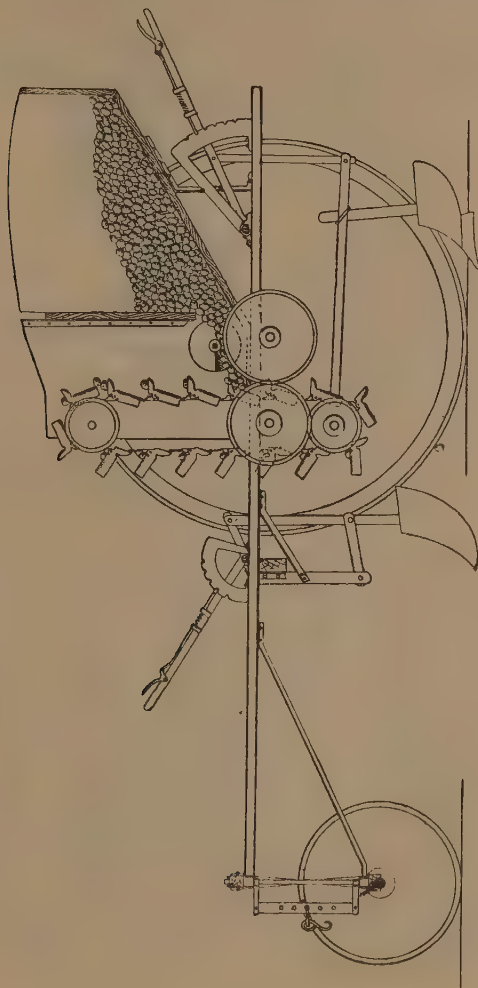


Fig. 10.

Schema di funzionamento del piantapatate a due fila costruito dalla ditta Bayac.

Di esso è ingegnoso l'organo di distribuzione. Le calotte sferiche di sollevamento portano delle appendici semicilindriche le quali, alla fine della fase ascendente, evitano che una stessa calotta contenga due tuberi ed in quella discendente sostengono questi fino a depositarli nel solco. La tramoggia è divisa in due scomparti longitudinali, quello anteriore contiene una vite elicoidale, metà sinistrosa e metà destrosa, alla quale è assegnato il compito di portare le patate alle due estremità, ove trovansi le catene senza fine per la distribuzione.

* * *

Passando ai piantapatate di costruzione tedesca accenneremo ai tipi Erto, Plantector, Martin e Lesseria.

Gli apparecchi **Erto** sono costruiti da Ernst Toepffer di Teltow (Brandenburgo) in due tipi a quattro e due fila, con tramogge a sezione trapezoidale, capaci di circa 4 e 8 quintali di patate rispettivamente. Cilindri con scanalature longitudinali, collocati al di sotto di dette tramogge, inviano i tuberi in cassette da cui sono prelevati da pinze che li afferrano per deporli nei solchi. Lo schema di funzionamento è rappresentato dalla fig. 11.

Le pinze in numero di sei sono fisse a dischi di lamiera che girano nello stesso senso delle ruote portanti e, lasciando cadere i tuberi in modo che la componente orizzontale del moto di cui essi sono animati abbia il verso opposto di quello di avanzamento della macchina, tendono ad una distribuzione più uniforme con l'evitare il rotolamento delle patate sul terreno.

Ad eliminare le lacune nella piantagione servono le ruote di distribuzione sussidiarie che entrano in funzione ogni volta che le pinze restano chiuse per non avere afferrato i tuberi. Il conduttore a mezzo di una leva, collocata lateralmente, comanda le ruote anteriori per cui la direzione del piantapatate, indipendente, entro certi limiti, da quella dei cavalli da tiro, può essere mantenuta più facilmente regolare, cosa che si potette constatare anche durante le prove.

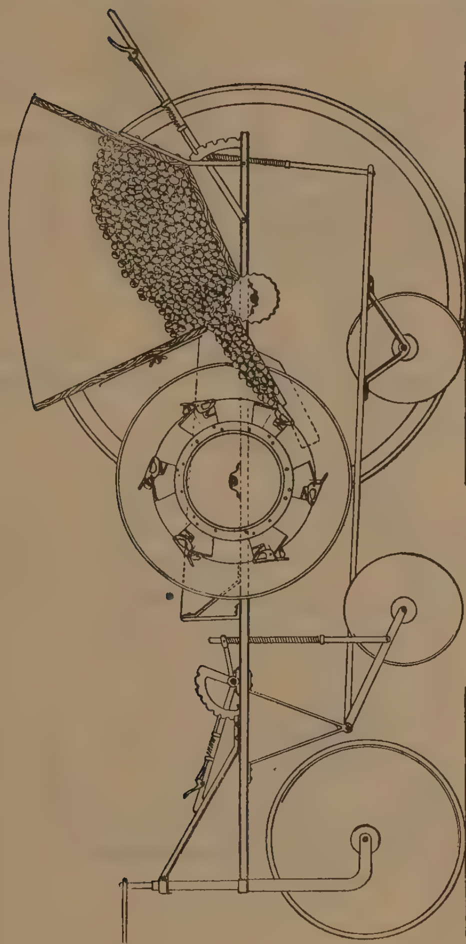


Fig. 11.
Schema di funzionamento dei piantapatate „Erto.

Il **Plantector** a due fila (fig. 12) della ditta Fr. Plagens & Co. di Wongrowits, similmente al piantapatate Champion n. 22, ha l'organo distributore formato da una catena senza fine che a mezzo

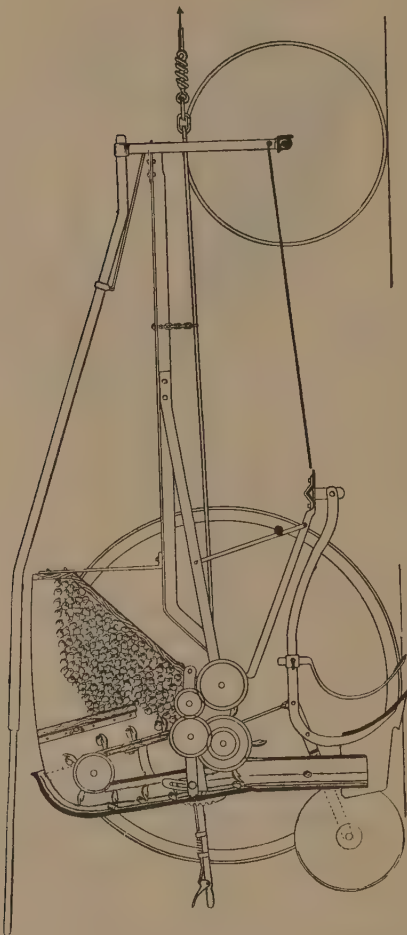


Fig. 12.
Schema di funzionamento del piantapatate **Plantector**.

di calotte preleva i tuberi dal serbatoio e li accompagna col rovescio nel tubo di discesa fino a poca altezza dal suolo.

Esso è fornito d'ingranaggi ausiliarii per potere variare la distanza della distribuzione nei solchi ed è facilmente regolabile in ordine alla profondità di piantagione e si adatta bene a patate di diversa grandezza e natura.

Il **Martin** è fornito pure di catene senza fine con piuoli che trasportano i tuberi dalla tramoggia, prima obliquamente e poi per un tratto orizzontalmente, al tubo di discesa.

Il tratto orizzontale è disposto per permettere ad un ragazzo, preposto alla sorveglianza delle catene, di evitare i vuoti nella distribuzione.

Il **Lesseria** (fig. 13) dei gebr. Lesser di Posen (Germania) è caratteristico per la mancanza di impanaggi regolanti la distribuzione.

Il disco a cassette periferiche con palette affossatrici è costretto a girare dalla resistenza determinata dallo incontro delle palette stesse col terreno.

Una sola manovella serve ad abbassare l'assolcatore anteriore, l'organo di distribuzione nonchè i dischi ricopritori.

Fu provato dal Prof. Gustav Fischer e dette buoni risultati.

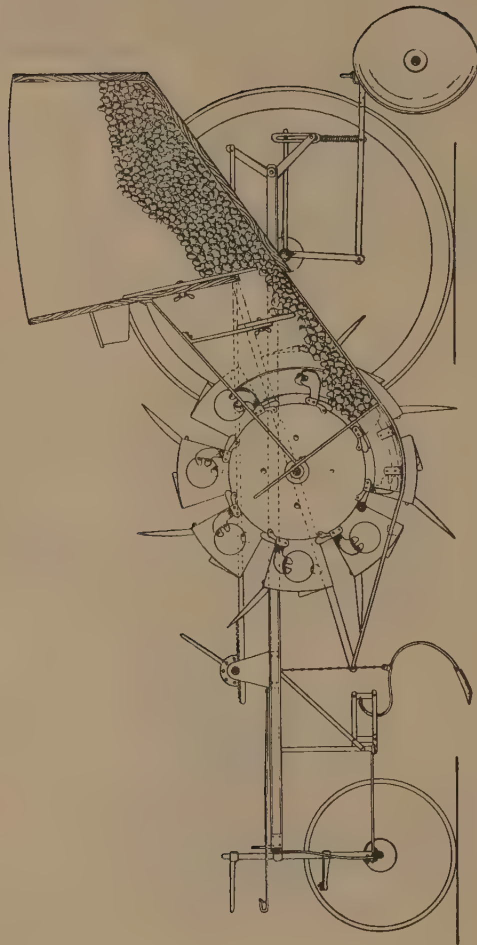


Fig. 13.
Schema di funzionamento del piantapatate Lesseria.

È qui opportuno notare che nessuna considerazione può essere fatta sulla bontà del lavoro eseguito dai varii tipi di costruzione francese perchè mancano dati sperimentali ai quali appoggiarsi per giudicare la praticità del dispositivi adottati. Non così per quelli di costruzione tedesca. Il Prof. Fischer (1) della Scuola Superiore d'Agricoltura di Berlino, in una lucida relazione ci fornisce la accurata descrizione di tali apparecchi, seguita dalla annotazione dei risultati delle prove da lui stesso controllate.

Li riportiamo raccolti nelle tavole seguenti:

Tav. I. — **Caratteristiche delle macchine provate.**

NOME DELLA MACCHINA	Filari n.	Peso kg.	Capacità della tramoggia kg.	Animali occorrenti al traino n.	Personale necessario — Uomini n.	Sforzo di trazione (1) kg.	Velocità di avanzamento in salita m. a 1″	Velocità di avanzamento in discesa m. a 1″
Erto (modello grande) . . .	4	750	400	3 (2)	2	375	0 91	0.95
Erto (modello piccolo) . . .	2	500	200	2	2	200	0 72	0.93
Plantector	2	380	130	2	2	140	0.88	0.93
Martin	3	650	200	3	2 (3)	—	—	—

(1) Lo sforzo è il medio di quello richiesto in salita ed in discesa.
(2) Gli animali devono essere robusti.
(3) Oltre un ragazzo.

(1) Dr. Gustav Fischer: Hauptprüfung von Kartoffellegemaschinen in Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts Gesellschaft - heft 265.

TAV. II. — **Risultati delle prove.**

NOME DELLA MACCHINA	Distanza media tra le patate	Di 100 patate si trovarono spostate rispetto alla posizione adatta del						Lacune %	Distribuzioni duplicate
		0-10 %	10-20 %	20-30 %	30-50 %	oltre il 50 %	0-20 %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	cm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.		n.
Erto (modello grande) .	48 8	69.7	22 3	3 8	2 3	1 9	92 0	1 5	1.3
Erto (modello piccolo) .	43 7	64.1	21.3	7.4	4.2	3.0	85.4	1.7	2.4
Plantector.	47 5	51.1	25.4	8.5	6 6	8 4	76.5	5.4	2 4
Piantate a mano con l'uso di un apparecchio per fare buchi . . .	43 0	78 8	17 0	2.7	1 3	0 2	95 8	0.3	0 3
Piantate a mano con l'uso di un marcatore .	57.5	86 1	11.2	1 8	0.3	0 6	97.3	0.6	0.0

Dei quattro piantapatate sperimentati, il **Martin** non completò la prova per la irregolarità del lavoro e per le molteplici lacune riscontrate e che non potettero essere evitate neppure con l'impiego di un operaio provetto alla sorveglianza delle catene senza fine.

Il **Plantector** risultò poco idoneo pel fatto che molti tuberi furono schiacciati e contusi; solo i due tipi **Erto** si dimostrarono soddisfacenti in relazione ai varii requisiti richiesti. Per regolarità di distribuzione essi dettero risultati non molto discosti da quelli realizzati con la piantagione a mano, sussidiata dall'uso di marcatori od apparecchi per fare buchi.

Infatti il 92 % dei tuberi, pel modello grande, e l'85,4 %, pel modello piccolo, si notò spostato dalla posizione giusta di quantità inferiori al 20 % della distanza media, rappresentata da circa cm. 9, e soltanto l'1,9 % e 3 %, rispettivamente per i due tipi, di quantità superiore alla metà di detta distanza media.

Inoltre le lacune e le distribuzioni duplicate aggirantesi intorno al 2 %, i danneggiamenti quasi evitati, l' uso di patate da seme scelte nel modo comune e non selezionate accuratamente a mano, il che importerebbe un dispendio tale da neutralizzare gran parte della economia possibile con l'introduzione del mezzo meccanico, fanno concludere che la adozione di piantapatate di questo tipo è compatibile con le esigenze agronomiche della cultura stessa.

* * *

Resta però a considerare il problema economico in relazione alla superficie coltivata.

Riferendoci ai dati inerenti agli apparecchi Erto abbiamo:

1°) **Pel piantapatate Erto a quattro fila.**

Spese giornaliere

N. 3 cavalli o buoi occorrenti al traino .	L.	65,—
N. 2 uomini addetti	»	30,—
	L.	95,—

Considerando che in 8 ore di lavoro può essere piantata in media una superficie di Ha 4,00 avremo per ogni Ha una spesa di L. 23,75.

Il *costo d'uso annuale* può essere rappresentato dal 20 % di quello di acquisto della macchina e corrisponderà ad un interesse del 5 %, un ammortamento in 7 anni ed al 3 % circa del capitale investito, per le riparazioni.

Avremo così, in base al costo del piantapatate di L. 5500, una spesa fissa di L. 1100 da dividere pel numero degli Ha piantati.

2°) **Pel Piantapatate Erto a due fila.**

Spese giornaliere

N. 2 cavalli o buoi occorrenti al traino .	L.	45,—
N. 2 uomini addetti	»	30,—
	L.	75,—

Considerando che, in otto ore di lavoro, può essere piantata una superficie di Ha 2, avremo per ogni Ha la spesa di L. 37,50.

In base al costo del piantapatate di L. 3300,— avremo un costo d'uso annuale di L. 660,— da dividersi pel numero di Ha piantati.

CONCLUSIONE.

Il grafico 1° (fig. 14), segnato secondo questi dati, dà un'idea chiara del come diminuisca il costo della piantagione col cre-

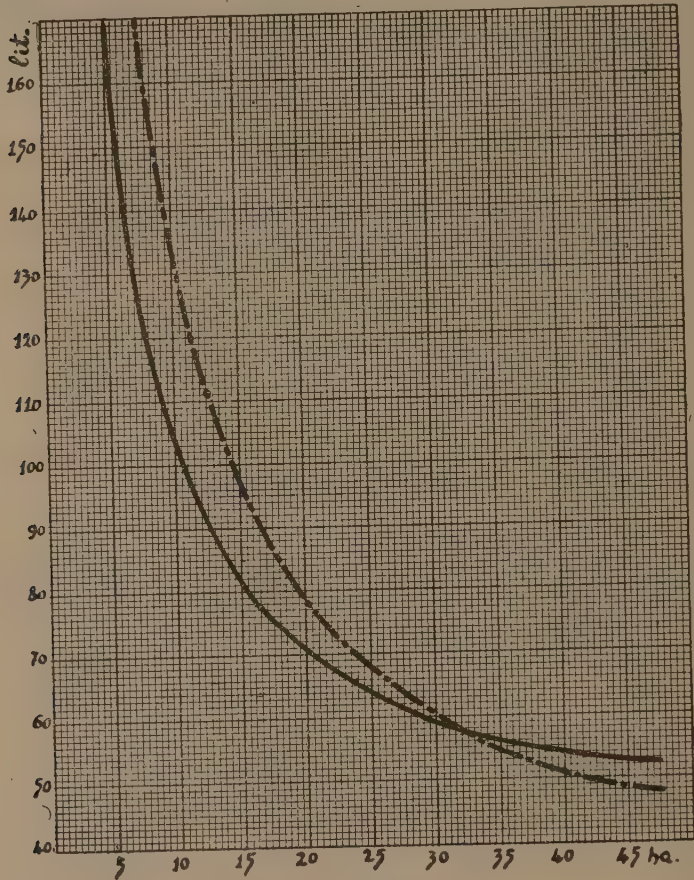


Fig. 14.

Grafico 1°. — Diagramma di costo della piantagione delle patate con gli apparecchi **Erto.** È evidente l'influenza che ha il *costo di uso annuale* della macchina; suddividendosi esso su una maggiore superficie (asse orizzontale) diminuisce il costo (asse verticale) della piantagione di un ettaro di patate.

———————— curva relativa al piantapatate a 2 fila.

—.—.—.— » » » » a 3 fila.

scere del numero di ettari su cui si estenda l'uso della macchina, e dei limiti di convenienza relativa ai due tipi di apparecchi di diversa capacità.

Si può considerare che il costo della piantagione a mano sia di lire 150 ad ettaro, per cui l'uso della macchina a due od a quattro fila comincia ad essere conveniente con una coltivazione di patate di circa ettari sei ed otto rispettivamente.

Per estensioni coltivate inferiori ai 32 ettari è più conveniente l'uso del piantapatate a due fila, per estensioni superiori ai 32 ettari col tipo a quattro fila si realizza una economia maggiore.

CAPITOLO II.

Apparecchi per la escavazione delle patate.

La raccolta a mano delle patate è eseguita in due operazioni distinte, nella prima sono comunemente impiegati gli uomini che con le zappe portano alla superficie i tuberi, nell'altra le donne ed i ragazzi ne eseguono la riunione in ceste o cassette. Per produzioni medie, il numero degli operai richiesti dalle due operazioni sta nel rapporto di 2:1, invece gli importi delle spese relative stanno come 4:1, dato che la mercede per gli uomini può ritenersi circa doppia di quella delle donne e dei ragazzi (1).

Da ciò si intuisce la grande economia realizzabile anche con la introduzione di congegni a trazione animale, adatti ad eseguire soltanto lo scavo delle patate, e pur determinandosi delle perdite per le deficienze relative al funzionamento meccanico.

Senza indugiarci oltre in considerazioni di indole generale, passiamo a dire dei vari apparecchi ideati, nell'ordine della semplicità della loro costruzione, e cioè;

1) Aratri variamente modificati.
2) Apparecchi rotativi.
3) Apparecchi con elevatori.

In ultimo accenneremo ad uno scavapatate capace anche di insaccare i tuberi.

---

(1) Qualora aumenti il rendimento della coltura diminuisce il rapporto fra i due lavori di scavo e di riunione, che tende verso l'unità

Lo studio si comporrà di 4 parti:

§ 1) Caratteristiche meccaniche.

§ 2) Risultati delle prove.

§ 3) Considerazioni varie, in ispecial modo riferentisi ai diversi fattori che influiscono sulla bontà del lavoro.

§ 4) Economia dell' impiego.

§ 1. — Caratteristiche meccaniche.

A) Aratri.

In sostituzione della zappa e dei bidenti per primo fu usato l'aratro comune. Esso, operando lateralmente a ciascuna fila, capovolgeva il terreno insieme ai tuberi che così venivano in parte alla superficie. Se ne notò subito il lavoro imperfetto, per cui molti studiosi, tra i quali il De Gasparin ed altri, si dichiararono contrari alla introduzione del nuovo metodo, negando la possibile economia per l'aumento del numero dei raccoglitori richiesto dallo insufficiente scovrimento.

Quasi contemporaneamente si pensò al rincalzatore a doppio orecchio simmetrico, col quale si procedeva in due tempi, in un primo si eseguiva la raccolta di una fila si e di un'altra no, ed in un secondo si ripassava per quelle lasciate. L'ordine di lavoro è chiarito dallo schema annesso (fig. 15).

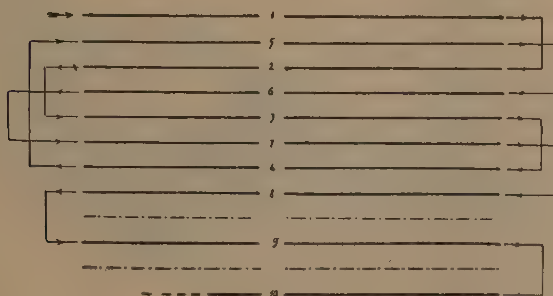


Fig. 15.
Schema dell'ordine di lavoro del rincalzatore a doppio orecchio adoperato per scavare le patate.

Non soddisfacendo i lievi miglioorameti così realizzati, si tentò di sostituire all'orecchio dell'aratro o del rincalzatore una griglia di tondini di ferro disposti secondo superficie conica o piana. Il vomere, in pari tempo, venne ridotto a dimensioni più piccole, perchè meno danneggiasse il raccolto. La griglia doveva trattenere i tuberi e depositarli superiormente al terreno lavorato (fig. 16).

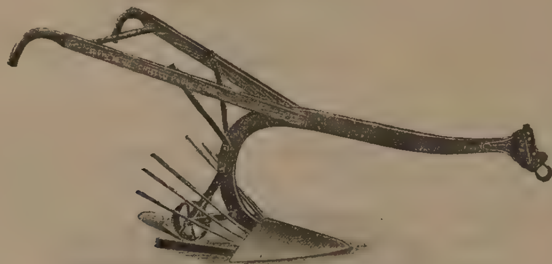


Fig. 16.
Aratro scavapatate con griglia conica.

Per evitare che le patate di minore dimensione passassero attraverso i tondini troppo distanziati, qualche tipo più perfezionato si trova fornito di una seconda griglia collocata indietro e sullo stesso asse della prima (fig. 17).



Fig. 17.
Aratro scavapatate a doppia griglia.

Secondo questi principi sono costruiti gli aratri scavatuberi Renard e della Maison Th. Pilter, nonchè quelli delle antiche

Ditte inglesi, quali la Howard, la Hornsby e Sons di Grantham, la Ransome di Ipswich.

Per migliorare il lavoro eseguito altri hanno aggiunto una ruota stellata che, girando sul fondo del solco, ha lo scopo di comunicare delle scosse alla griglia. Così i tipi della Ditta Bajac, come quelli della South Bend Company, che inoltre ha collocato innanzi al vomere un piccolo sarchiatore al fine di disporre ai lati le erbe (fig. 18).



Fig. 18.
Aratro scavapatate a griglia piana della « South Bend Company » fornito di sarchiatore e di ruota stellata.

Singolare pel largo vomere sfinestrato a mo' di rastrello è il nuovo Kartoffelrodepflug « Reha » della fabbrica di macchine agrarie Otto Reinshagen in Ronsdorf (fig. 19).



Fig. 19.
Aratro scavapatate Reha con vomere sfinestrato.

B) Scavapatate rotativi.

La maggior parte degli scavapatate comunemente usati appartengono al gruppo degli apparecchi rotativi, così detti per l'organo di lavoro costituito da forche a due o più punte che, girando intorno ad un asse orizzontale, nel senso opposto a quello delle lancette dell'orologio (1) descrivono in vario modo traiettorie giacenti in un piano ortogonale alla linea di avanzamento della macchina. Pochi tipi sono ad asse verticale (fig. 20 e 21).

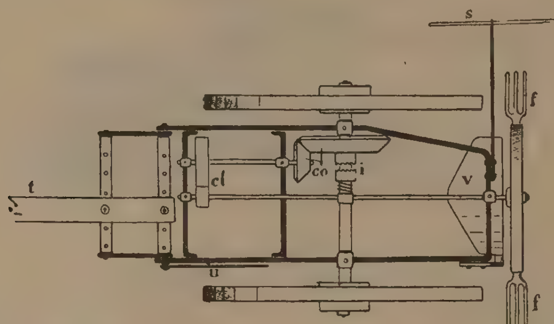


Fig. 20.
Schema degli scavapatate rotativi ad asse orizzontale.

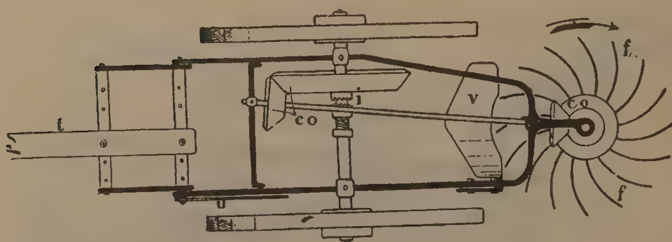


Fig. 21.
Schema di scavapatate rotativo ad asse verticale.
t timone; *cl* coppia di ingranaggi cilindrici; *co* coppia di ingranaggi conici; *u* uncino; *i* innesto; *v* vomere; *f* forche.

---

(1) S'intende per l'osservatore che guarda la macchina dalla parte posteriore.

Le forche penetrano nel terreno, già smosso dal passaggio di un largo vomere, e ne proiettano fuori i tuberi disponendoli in una striscia al lato dello apparecchio. È necessario che le patate di un solco vengano raccolte prima che lo scavapatate ripassi per il solco adiacente, onde evitare che il terreno proiettato, durante il nuovo passaggio, copra il prodotto scavato in precedenza.

Le ruote portanti fornite di palette per l'aderenza, a mezzo di coppie di ingranaggi conici e cilindrici (1), trasmettono, con dato rapporto di velocità, il movimento all' asse al quale sono collegate le forche; qualche tipo è pure fornito di avantreno con una o due ruote di direzione al fine di conseguire una maggiore stabilità, specie in relazione alla profondità del lavoro.

Il vomere, leggermente curvo, è regolabile in ordine alla profondità, le Ditte ne forniscono variamente sagomati per una più facile adattabilità ai diversi sistemi di coltura.

Un uncino, collocato nella parte anteriore serve a liberare il braccio di tenuta del vomere dall'ingorgo delle cattive erbe.

Quasi tutte le macchine di questo tipo sono fornite del sedile pel conducente e di leva che, disinnestando il moto delle forche da quello delle ruote portanti, solleva dal terreno gli organi di lavoro, tenendoli alti rispetto al telaio anteriore costretto in basso dal timone. Altrimenti è disposto per gli apparecchi con ruote di direzione.

Uno schermo a pettine, sospeso lateralmente, limita in larghezza la zona in cui i tuberi vengono deposti.

In quanto agli organi di lavoro i costruttori si sono sbizzarriti nell'idearne di svariatissime forme e funzionanti in modo diverso.

Li passeremo in rassegna rapidamente divisi per gruppi perchè più facile ne possa essere la esposizione in riferimento pure allo studio che in seguito sarà fatto circa i fattori che maggiormente influiscono sulla bontà del lavoro.

---

(1) In genere le coppie sono due, qualche volta la trasmissione è a catena.

I Gruppo — Scavapatate rotativi semplici.

Gli apparecchi appartenenti a questo gruppo possono essere:

a) ad asse orizzontale;

b) ad asse verticale.

a) Scavapatate rotativi semplici ad asse orizzontale.

A questo gruppo appartengono apparecchi nei quali le forche rotanti sono fissate radialmente ad un disco.

Lo scozzese James Hauson, per primo, sembra nel 1855, costruì una macchina con un dispositivo di lavoro informato a questo principio, che in seguito i tedeschi applicarono solo con lievi modifiche, specie in riguardo alle velocità delle forche.

Costatandosi che, nei terreni infestati da cattive erbe, le forche si ingorgavano facilmente, fu data a queste una sagomatura curva e tale da presentare la convessità rivolta nel senso della rotazione.

Di questo tipo è l'organo di lavoro degli scavapatate **Caledonian** costruiti dalla Ditta A. Jack e Sons di Maybole (fig. 22).

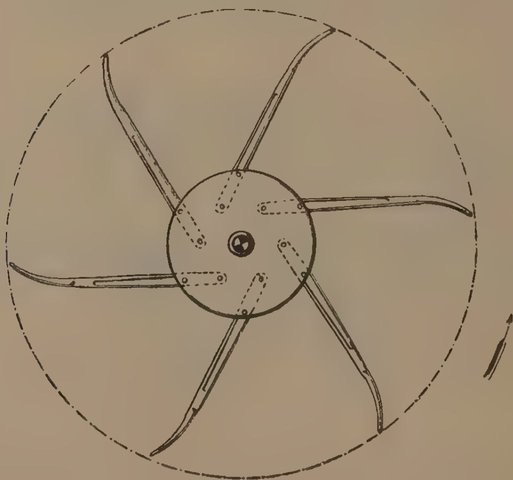


Fig. 22.

Organo di lavoro degli scavapatate rotativi ad asse orizzontale **Caledonian A e B.**

Per eliminare tale inconveniente, la ditta Ransome, nel suo « Patent Rotary potato–digger » (fig. 23 e 24), anzichè fissare rigi-

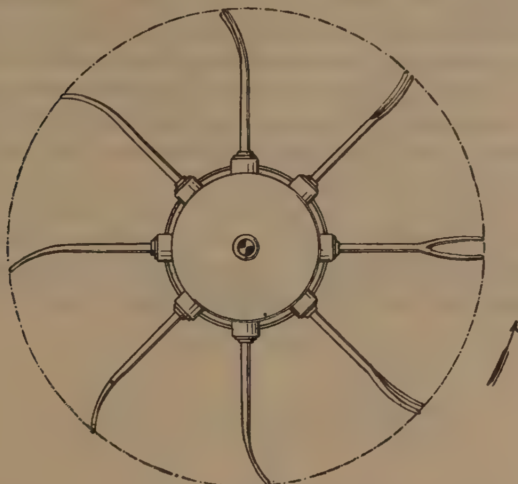


Fig. 23.
Organi di lavoro dello scavapatate rotativo ad asse orizzontale Patent rotary potato digger della ditta Ransome.

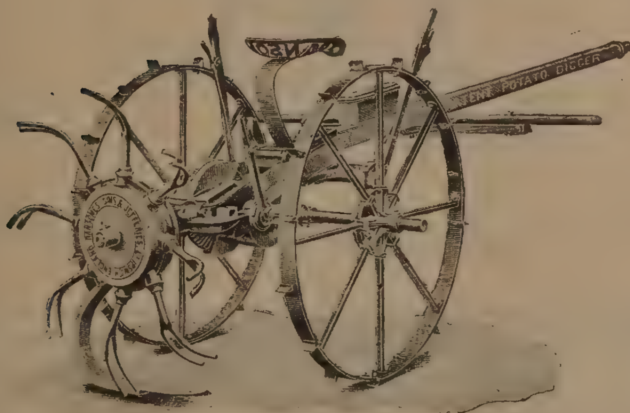


Fig. 24.
Patent rotary potato digger della ditta Ransome.

damente le forche al disco rotante, le dispose in modo che potessero periodicamente, ed in un momento determinato, girare sul loro asse radiale di un certo angolo.

Il vantaggio di questa azione è quello di permettere alle forche una sagomatura curva e tale da presentare la concavità rivolta nel senso della rotazione; le punte andando così sotto i tuberi, dovrebbero eseguire un lavoro di scavo più opportuno ed uscendo dal terreno, in seguito alla rotazione, lasciare le patate alla superficie, liberandosi in pari tempo dei fusti e di ogni cattiva erba.

Hermann Guegwer, invece, pensò di rendere elastico il funzionamento con l'aggiungere al braccio di leva delle forche delle molle antagoniste (fig. 25) promettendosi parecchi vantaggi e propriamente:

Fig. 25.
Organo di lavoro dello scavapatate rotativo ad asse orizzontale **New Ideal** di Ermann Gueguer. Il funzionamento delle forche è reso elastico da molle antagoniste.

1) ammortizzare l' azione dell'urto delle forche sul terreno per diminuire il percento dei tuberi danneggiati;

2) variare la velocità di rotazione delle forche durante la fase di lavoro: all' inizio, infatti, diminuisce per la compressione

della molla, mentre poi questa estendendosi proietta più energicamente i tuberi;

3) ridurre lo sforzo di trazione, in conseguenza della elasticità nell' urto.

L' idea, però, fu frustrata dalla difficoltà di proporzionare la resistenza della molla a quella del terreno, che tanto varia con la natura e le condizioni di umidità.

Infatti una molla debole, usata in terreno forte, si comprime al massimo prima che le forche penetrino nel terreno e viceversa una molle forte in terreno sabbioso non entra in funzione.

La stessa idea trovasi applicata nel tipo Reima nel quale tutta la forza è elastica (fig. 26).

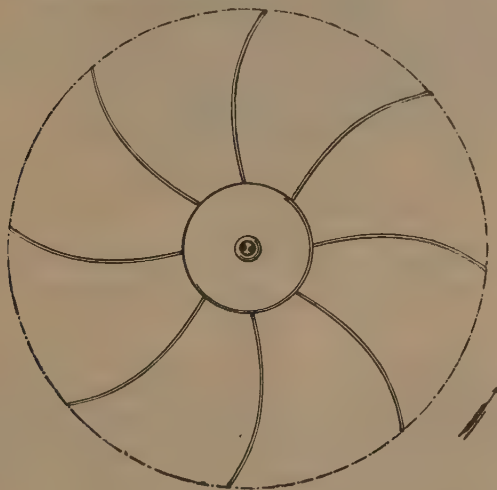


Fig. 26.
Organo di lavoro dello scavapatate rotativo ad asse orizzontale Reima a forche elastiche.

Nei comuni scavapatate rotativi a forche radiali la traiettoria delle punte è elicoidale, poichè il movimento di rotazione di esse si compone, in rapporto costante, con quello dell' asse che si traslata. Quindi l' azione delle forche non è trasversale a 90° rispetto ai solchi, ma inclinata a questi, di un angolo dato da $\varphi = \text{arg tang } \frac{V}{V^1}$ dove: V e V^1 sono, rispettivamente, la velo-

cità di avanzamento della macchina e quella tangenziale delle punte delle forche.

Pertanto, allo scopo di ridurre al minimo, durante la fase di lavoro, lo spostamento longitudinale delle punte, nello scavapatate **Eyth** della Deutsche Mähmaschinenfabrik Actiengesellschaft di Brandemburg, l' asse di rotazione delle forche trovasi disposto in modo da formare con quello longitudinale dello apparecchio un angolo di circa 17° (fig. 27). In tal modo la velocità

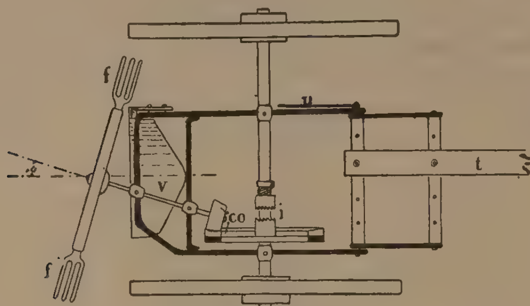


Fig. 27.
Schema dello scavapatate rotativo ad asse orizzontale **Eyth.**
L'asse di rotazione delle forche è inclinato di 17° rispetto a quello longitudinale dello apparecchio.

di urto delle forche con le patate è inferiore a quella tangenziale del moto di rotazione delle forche stesse, essendo rappresentata dalla componente di quella nella direzione ortogonale ai solchi, mentre successivamente i tuberi, trainati dalle forche, sono animati dalla stessa velocità di queste.

b) **Scavapatate rotativi semplici ad asse verticale.**

Raramente i costruttori hanno adottato la disposizione dell'asse verticale, come dimostrata nello schema d'insieme della fig. 21 che si riferisce al « Modell F » degli scavapatate della ditta Wilh. Stoll di Torgau (Sachsen) In esso, con l'aggiunta di una seconda coppia di ingranaggi conici, il moto di rotazione viene trasmesso all'asse verticale dell'organo di lavoro, i cui elementi a forma di

spirale sono costituiti con tondini elastici, fissi ad un disco rotante in un piano leggermente inclinato all'orizzonte (fig. 28).



Fig. 28.
Scavapatate rotativo ad asse verticale Stoll, *modell C.*

II Gruppo — **Scavapatate rotativi a manovellismo triangolare.**

Originali sono i dispositivi ideati da Georg Harder di Lubek il quale da circa un ventennio costruisce scavapatate che negli organi di lavoro del tutto si differenziano dagli altri (fig. 29).

I risultati ottenuti con essi furono considerati per alcuni anni, nelle varie prove eseguite in Germania, quali termini di paragone, tanto che parecchie Ditte si affrettarono ad imitarli appena scaduto il periodo di protezione concesso ai brevetti. Così la Maschinenfabrik dei Gebruder Hagedorn e C. di Warendorf (Westfalen) con lo scavapatate Westfalia, come W. Stoll, con l'apparecchio Stoll « Modell C. » nonchè la ditta Behrisch e C. di Lobau (Sassonia).

Però è da notarsi che il sistema Harder ebbe solo applicazioni in Germania e poco fu esportato in altri paesi dove si riuscì ad ottenere risultati più soddisfacenti con altri tipi di cui sarà detto in appresso.

Negli apparecchi Harder le forche, condotte da una ruota stellata e guidate da aste di legno (1), costrette a scorrere in un anello, si muovono in modo che le punte di esso descrivono traiettorie chiuse (2).

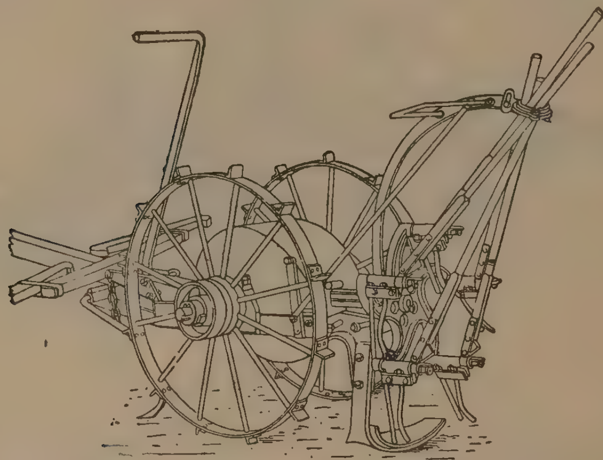


Fig. 29.
Scavapatate Harder.

La fig. 30 rappresenta il manovellismo triangolare applicato dall'Harder in cui l'anello è schematizzato dalla guida g oscillante intorno al suo baricentro.

(1) Le aste conduttrici debbono essere di legno duro e resistente; sono consigliati i virgulti di legname di frassino, faggio, quercia, e non i bastoni ricavati da tavole dello stesso legno che risulterebbero di maggiore fragilità: sono da escludersi i tubi di ferro che potrebbero arrecare danno ai meccanismi a causa di resistenze impreviste alle quali essi si opporrebbero troppo energicamente.

(2) In un primo tempo si parlò di traiettoria ellittica, ma poi uno studio più preciso ha dimostrato che trattasi di una curva rappresentata da un'equazione di 6° ordine. Il moto risultante è la composizione di quello circolare, comunicato dalla ruota stellata e delle oscillazioni, dipendenti dalla speciale disposizione delle aste di guida.

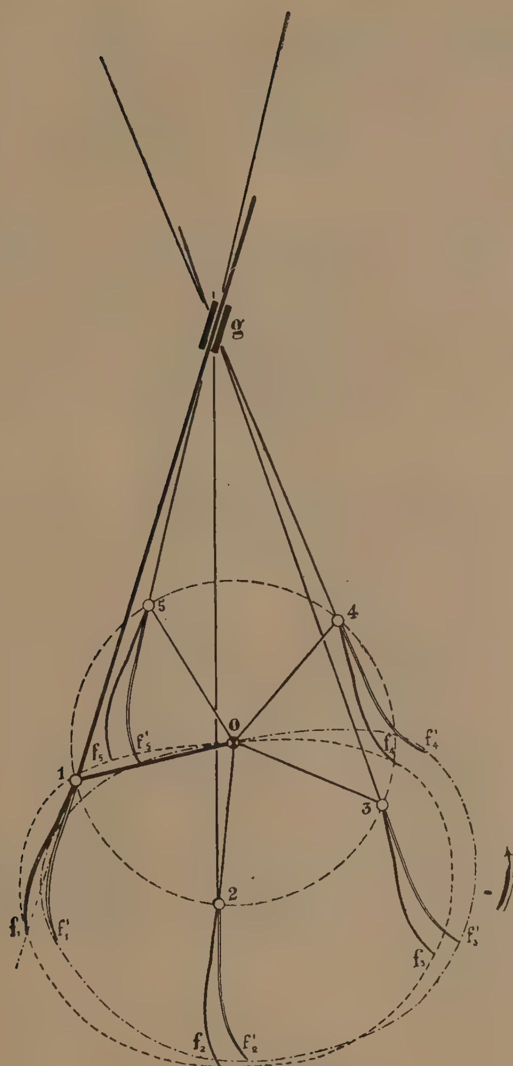


Fig. 30.

Schema dell'organo di lavoro dello scavapatate **Harder**.

Esso mostra come col variare la sagomatura delle forche queste possano avere le estremità sul prolungamento dell'asse delle guide di legno (posizioni f_1; f_2; f_5) oppure spostate verso destra (posizioni f'_1; f'_2; f'_5). In tal modo la traiettoria delle punte scavanti si sposta rispetto alla sezione del solco.

La forma della traiettoria, il movimento delle forche disposte con le punte sempre rivolte in giù, la possibilità di far variare la sagomatura di queste, facilmente sostituibili, in modo da avere le estremità sul prolungamento dell'asse delle guide di legno, oppure spostata verso destra, permettono di realizzare alcune condizioni favorevoli al lavoro ed una maggiore adattabilità ai diversi terreni. Infatti:

1) Le forche penetrano nel terreno con un angolo di poco minore ai 90^0, infossandosi gradualmente con velocità di spostamento trasversale via via crescente da un minimo. In tal modo l'azione di urto è resa meno brusca con evidente vantaggio del percento dei tuberi danneggiati, mentre questi, animati in seguito di moto di trascinamento vengono più energicamente proiettati fuori.

2) La posizione relativa delle punte scavanti e delle aste di legno, nonchè quella dello anello di guida, variabili entrambe, permettono di ottenere una traiettoria spostata in vario modo rispetto alla posizione del solco.

Il primo tipo Harder aveva una sola coppia di ingranaggi conici, agli altri ne fu aggiunta una seconda cilindrica. Si poteva così, più regolarmente, accrescere il rapporto delle velocità angolari tra le ruote portanti e quella stellata da $1/5$ a $1/7$ per far raggiungere una maggiore velocità alle forcine anche con attacco di buoi per natura più lenti dei cavalli e dei mezzi meccanici di trazione (1).

Tra le modifiche portate dagli altri costruttori che imitarono le scavapatate Harder è da notare quelle dei Gebruder Hagedorn che col tipo « Westfalia » crearono un apparecchio in cui più facilmente era regolabile lo spostamento laterale dello anello di guida (fig. 31).

---

(1) Nello esemplare esistente al Laboratorio di Meccanica Agraria di Portici, le varie parti sono proporzionate in modo che per ogni metro di avanzamento della macchina le forche sarebbero capaci di laverare con continuità m. 1.22 di solco per cui poco più di $1/5$ viene lavorato due volte.

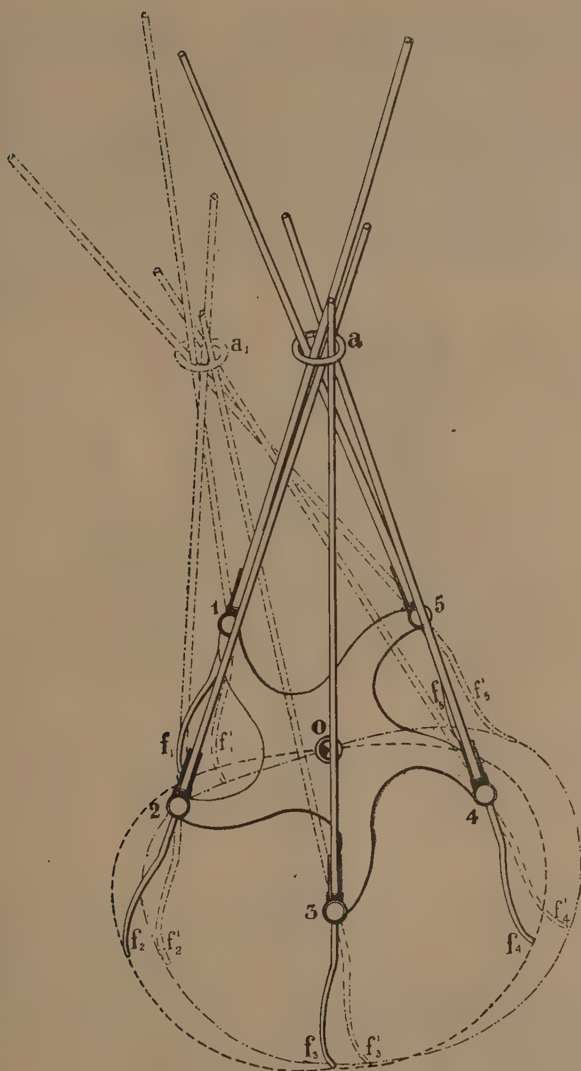


Fig. 31.

Schema dell'organo di lavoro dello scavapatate **Westfalia**. Esso si differenzia da quello dell' Harder per la maggiore facilità con cui si sposta l'anello di guida.
La posizione tratteggiata ci mostra come da questo spostamento ne derivi quello della traiettoria delle punte scavanti.

III Gruppo — **Scavapatate rotativi a sistema planetario.**

Durante il periodo di protezione concesso ai brevetti Harder, alcuni costruttori tedeschi, pensarono di realizzare a mezzo di trasmissioni planetarie un movimento per le forche simile a quello ottenuto col sistema a manovellismo triangolare.

Lo schema comunemente adottato fu quello rappresentato dalla Fig. 32 che si riferisce ad uno scavapatate a 5 forche (1).

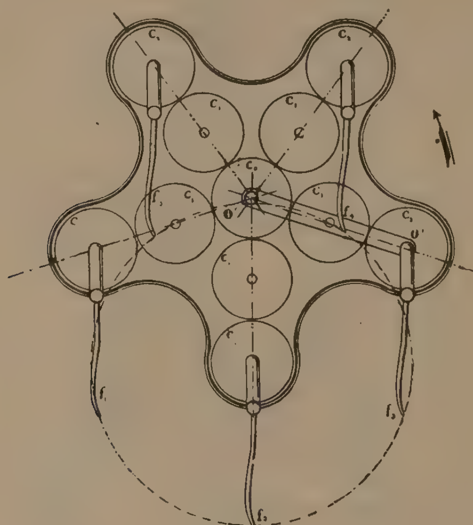


Fig. 32.
Schema dell' organo di lavoro dei scavapatate rotativi a sistema planetario ed ingranaggi cilindrici.
La traiettoria delle punte scavanti (f_1; f_2; f_3; f_4; f_5) è circolare. OO^1 asse portatreno.

Dallo studio cinematico di questo semplice sistema di rotismo planetario risulta che:

1) Restando fisso l'ingranaggio centrale, tutti gli altri si muovono intorno a questo quali satelliti trainati dalla scatola (porta–treno) che ruota con essi.

---

(1) Disposizioni poco diverse servono per apparecchi a 4 e 6 forche.

2) La velocità angolare con la quale le ruote esterne girano intorno al proprio asse è nulla qualora il diametro di esse si faccia uguale a quello della ruota centrale ferma.

Ne segue che in tal modo, le forche fisse ai rocchetti periferici, si spostano mantenendosi sempre parallele a sè stesse.

Infatti, indicando con Ω la velocità angolare dell' asse O O' (braccio portatreno) con ω_2 quella delle ruote c_2, con ε il rapporto tra i valori assoluti delle velocità angolari delle ruote esterne c_2 e la centrale c_0, nel caso che il rotismo fosse ad assi tutti fissi, si dimostra che

$$\frac{\Omega}{\omega_2} = 1 - \varepsilon \text{ (1)}$$

Essendo nel caso in esame $\varepsilon = 1$ sarà:

$$\frac{\omega_2}{\Omega} = 0$$

e quindi

$$\omega_2 = 0$$

È da notare, pure, che facendo girare di alquanto la ruota centrale viene a mutarsi l'angolo di penetrazione delle forche; a tale uopo è aggiunta una leva di comando del rocchetto centrale.

---

(1) Chiamiamo ω_1 la velocità della prima ruota ad asse fisso e lasciamo come sopra stabiliti i simboli ω_2, Ω_1, ε. Imprimendo all'asse portatreno la velocità contraria $-\Omega$, per lo che le ruote estreme dovranno intendersi animate dalla velocità composta $\omega - \Omega$ ed $\omega_2 - \Omega$, il rapporto di trasmissione risulterà:

$$\text{a)} \quad \frac{\omega_2 - \Omega}{\omega_1 - \Omega} = \pm \varepsilon$$

Si adotterà il segno + nel caso che le rotazioni estreme siano concordanti, il segno — se discordanti.

Dalla formula suddetta si ricava (essendo le rotazioni concordanti):

$$\text{b)} \quad \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\varepsilon \omega_1 + \Omega (1 - \varepsilon)}{\omega_1}$$

che ci permette di calcolare il rapporto di trasmissione del rotismo epicicloidale, se noti il valore di ε e delle velocità conduttrici ω_1 ed Ω.—

Nel caso che la ruota centrale sia ferma si ha la formola notata

$$\frac{\omega_2}{\Omega} = 1 - \varepsilon$$

Nello scavapatate **Stoll**, *Modell B,* il sistema planetario è a ruote tutte coniche.

I fratelli **Hagedorn** con un ingegnoso sistema planetario ad ingranaggi eccentrici hanno ottenuto per le forche un movimento combinato di rotazione ed oscillazione, per cui risulta una traiettoria più prossima all'ellisse e già realizzata dall' Harder col manovellismo triangolare.

La disposizione è quella segnata nello schema rappresentato dalla figura 33 in cui gli ingranaggi sono ellittici di piccola eccentricità (1) ed imperniati nei fuochi omologhi.

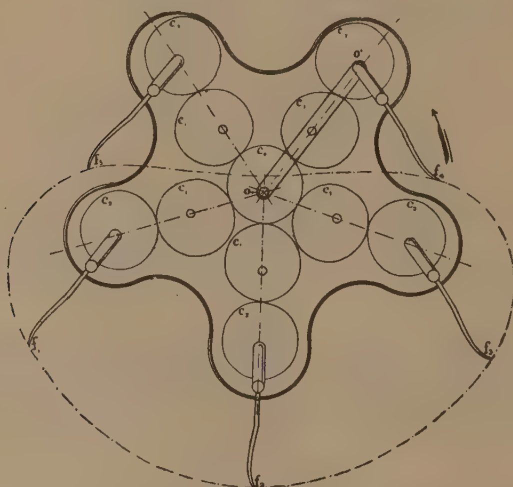


Fig. 33.

Schema dell'organo di lavoro dello scavapatate rotativo a sistema planetario ed ingranaggi eccentrici dei fratelli Hagedorn.

La traiettoria delle punte scavanti è simile a quella realizzata dall'Harder a mezzo del manovellisno triangolare.

---

(1) Si ricorda che per eccentricità di un ellisse si intende il valore $e = \frac{a^2 + b^2}{a^2}$ dove a e b rappresentano rispettivamente le lunghezze del semiasse maggiore e minore.

La spiegazione analitica della esistenza di questa oscillazione è semplice.

Ricordando che in coordinate polari la equazione dell'ellisse di eccentricità e, riferita ad uno dei fuochi ed all'asse maggiore è

$$r = a \frac{1 - e^2}{1 + e \cos \alpha}$$

si trova che

$$\varepsilon = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{r_1}{2a - r_1} = \frac{a \frac{1 - e^2}{1 + e \cos \alpha}}{2a - \frac{1 - e^2}{1 + e \cos \alpha}} = \frac{1 - e^2}{1 + 2 e \cos \alpha + e^2}$$

che assume il valore massimo e minimo rispettivamente per $\alpha = 180^\circ$ ed $\alpha = 0$, per cui si ha:

$$\frac{\omega_2 \text{ massimo}}{\omega_1} = \frac{1 - e^2}{(1 - e)^2} = \frac{1 + e}{1 - e} = \varepsilon \text{ massimo}$$

$$\frac{\omega_2 \text{ minimo}}{\omega_1} = \frac{1 - e^2}{(1 + e)^2} = \frac{1 - e}{1 + e} = \varepsilon \text{ minimo}$$

Con e piccolissimo il valore di ε oscillerà nell'intorno di uno mentre $\omega_2 = \Omega (1 - \varepsilon)$ varierà invece nell'intorno di zero.

La fase è di 180^0 per cui in un giro completo del braccio portatreno vi saranno due massimi uguali e di segno contrario e conseguentemente si passerà due volte pel valore zero.

IV Gruppo — **Scavapatate rotativi a quadrilatero articolato.**

In Inghilterra i costruttori hanno preferito adottare, pel comando delle forche, un meccanismo di quadrilatero articolato che, pur partecipando ai benefici ottenuti col sistema Harder, presenta vantaggi non disprezzabili, come l'assenza di parti facilmente logorabili e fragili, quali le aste di guida in legno.

I tipi caratteristici di questo gruppo sono quelli forniti dalla ditta Ransome e dai sigg. Alex. Jack and Sons di Maybole.

Negli scavapatate **Ransome's** *N. 12* (fig. 34) l'organo di lavoro è formato essenzialmente da una ruota conduttrice e da un anello condotto e da bielle di collegamento; le sei razze della ruota conduttrice portano fulcrate alla estremità le forche le quali sono rigidamente unite alle bielle.

Riferendoci al movimento di una forca, facilmente si vede che il quadrilatero articolato risulta a forma di parallelogramma, essendo le due manovelle *o b* e *o' a* di uguale lunghezza e la

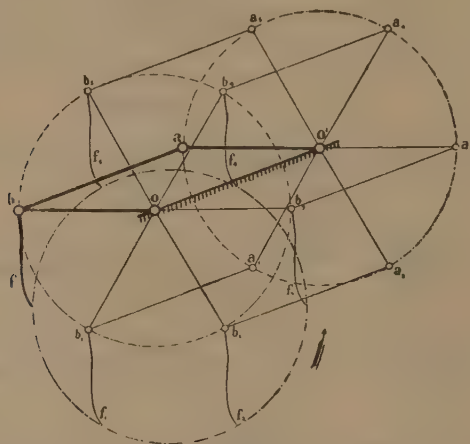


Fig. 34.

Schema dell'organo di lavoro degli scavapatate rotativi a quadrilatero articolato (tipo Ransome's)

La traiettoria delle punte scovanti è circolare:
ob ed *o'a* = manovelle; *ab* = bielle di collegamento; *oo'* = ponte.

biella di collegamento pari alla distanza tra i centri di rotazione *o o'*.

Ne segue che durante il movimento:

1) Il rapporto tra le velocità angolari dei bracci *o b*, *o' a* è costante ed uguale alla unità.

2) Le forche si spostano mantenendosi parallele ad una data direzione ed i vari punti di esse descrivono traiettorie circolari; la proiezioni orizzontale del moto di questi è armonico e tale da variare, durante la fase di lavoro, da un minimo ad un massimo per poi decrescere di nuovo.

Inoltre l'angolo con cui le forche entrano è lo stesso di quello con cui esse escono dal terreno, e può essere variato solo qualora si muti la forma delle forche, non essendo possibile cambiare l'angolo di calettamento di queste con le bielle.

La ditta Ransome costruisce lo scavapatate n. 12 in due tipi: Il primo a tre ruote di sostegno, delle quali una di direzione con dispositivo per regolare la profondità del lavoro, presenta maggiore stabilità. Il secondo tipo di scavapatate, di minor peso, è fornito di timone per lo attacco e di sedile pel conducente (fig. 35).

Secondo lo schema Ransome's sono costruiti gli apparecchi delle ditte A. C. Bamlett di Thirsk; Powell Bros. di Wrexham,

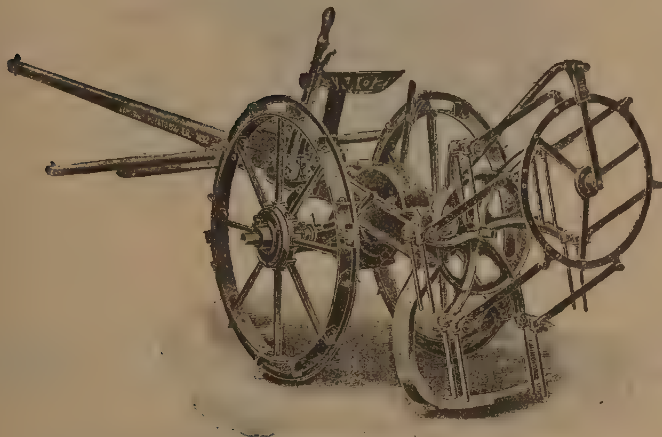


Fig. 35.
Scavapatate Ransome's n. 12.

Martin's cultivator Co. di Stamford.

Il quadrilatero articolato che comanda il movimento delle forche nello scavapatate **Imperial** della ditta Jack è indicato nella

figura 36 dalle lettere *o o' b a*; esso è a doppia manovella (1). L'inclinazione delle forche nel terreno varia durante la fase di lavoro, da circa 45° all'inizio a circa 90° alla fine.

Spostandosi il centro di rotazione *o'* rispetto ad *o* fisso, l'inclinazione suddetta e la traiettoria delle punte scavanti possono essere mutate; il che rende la macchina meglio adattabile a varie condizioni delle colture.

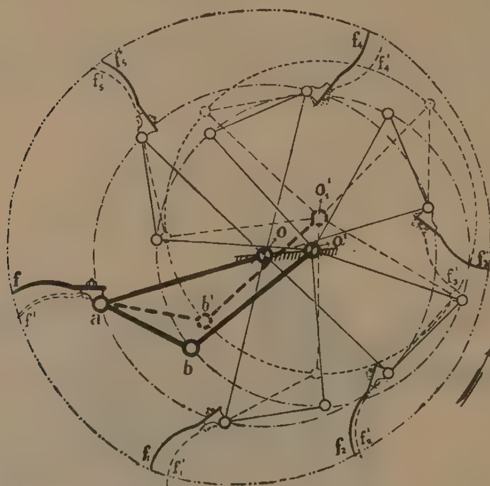


Fig. 36.

Schema dell'organo di lavoro dello scavapatate rotativo a quadrilatero articolato Imperial. La traiettoria delle punte scavanti è chiusa, ma non circolare; essa varia qualora si sposti il centro di rotazione *O'*, come mostrano le posizioni tratteggiate delle forche.

C) Scavapatate con elevatori.

Al fine di evitare l'azione violenta delle forche degli scavapatate di tipo rotativo e per ottenere una distribuzione dei tuberi sul terreno più regolare ed in fila più strette, gli Americani hanno

(1) Infatti verificandosi che la somma del lato più piccolo e del più grande è minore di quella degli altri due ed essendo fissa la membratura piccola, i lati *o a* e *o o'* possono raggiungere posizioni opposte sulla direzione *o o'* (regola di Grashof).

costruito gli apparecchi con elevatore. Ricorderemo l'**Hoover** della « Hoover Manufacturing Co. » di Avery e lo **Star** della Cheveland implement manufacturing Co. di Alliance, ambedue nello Stato di Ohio (U. S. A.).

Essenzialmente sono formati da un largo vomere a cucchiaio e da un elevatore costituito da due catene senza fine laterali collegate da piuoli. Le patate scavate dal vomere sono trascinate dall' elevatore, mentre la terra ricade tra i piuoli, anche in virtù di un moto oscillatorio impresso alla stessa (fig. 38).

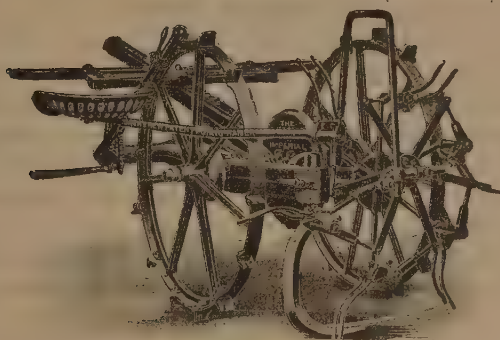


Fig. 37.
Scavapatate **Imperial**.

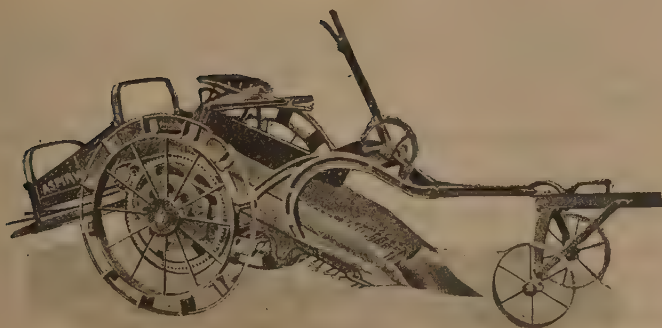


Fig. 38.
Scavapatate con elevatori.

Essendo gli apparecchi di questo tipo forniti di sedile, un solo operaio può comodamente condurre gli animali da tiro e regolare la profondità del lavoro a mezzo di apposite leve.

Lo **Star** è caratterizzato dal secondo elevatore che, regolabile in ordine alla inclinazione, completa il lavoro fatto dal primo col rendere più riunite le fasce di patate deposte a terra. Due forche collocate posteriormente, limitano ancora in meglio la larghezza delle fila dei tuberi.

D) Scavapatate combinato con dispositivo per insaccare i tuberi.

L' **Haug**, di costruzione Norvegese, è costruito per un lavoro completo. Esso dovrebbe, in una sola volta, scavare i tuberi, liberarli dal terreno, dalle pietre e dalle erbe, nonchè classificarli ed insaccarli, evitando così le spese non indifferenti per le operazioni che, con l'uso dei tipi descritti in precedenza, si devono eseguire a mano.

Infatti, montati su un telaio principale sorretto da due ruote posteriori con palette di aderenza ed una anteriore di minor diametro, troviamo:

1°) un largo vomere a superficie cilindrica, fisso ad una griglia ugualmente sagomata;

2°) un sistema di forche rotanti che portano la terra ed i tuberi ad un primo elevatore;

3°) due griglie piane, mobili come nastri continui, collocate l'una sotto l'altra, le quali dividono i tuberi dalle erbe e dalla terra;

4°) un secondo elevatore a cassette;

5°) una quarta griglia piana simile, che conduce le patate alle tramogge, sotto le quali sono i sacchi.

Un tipo perfezionato è fornito di buratto divisore e di sportelli aprentisi solo al passaggio delle pietre di maggiore peso specifico delle patate.

§ 2. — Risultati delle prove.

Completata la descrizione delle caratteristiche meccaniche dei molti tipi è necessario riportare i risultati delle prove che, eseguite in condizioni ambientali e di terreno diverse, controllate da tecnici imparziali, possano formare la base delle considerazioni di ordine economico e varie.

La tavola III si riferisce agli esperimenti eseguiti nello ottobre del 1913 in agro di Munchenhof presso Ouelimburg (Germania) nella proprietà del dott. Albert, giusta la relazione del Prof. Holldack (1).

Le tavole IV e V si riferiscono, in massima parte, alle prove del 1921 eseguite nella Manor Farm di Garforth (Inghilterra) per interessamento del Ministero di Agricoltura e Pesca, della Università di Leeds, e del Yorkshine Council for Agricultural Education.

Esse sono state compilate sui dati che, molteplici, ci fornisce un interessante opuscolo pubblicato nel 1922 a cura della stessa Università di Leeds

Uno scavapatate del tipo Harder fu provato da noi in un podere presso Pozzuoli (Napoli).

La macchina dovette lavorare in condizioni tutt' altro che favorevoli.

Infatti:

1) i solchi, come è d'uso nella regione, erano lunghi circa 18 metri, si riducevano a circa 13 per le capezzagne scavate a mano prima della prova. Si determinava così una notevole perdita di tempo per le frequenti voltate e non era possibile che lo scavapatate procedesse con la velocità più opportuna;

2) essendo il terreno eccessivamente secco per la mancanza di piogge, dopo lo scavo le patate venivano coperte da uno strato di polvere, che rendeva penoso il lavoro di ricerca.

---

(1) Arbeiten der Deutscher Landwirfschafts Gesellschaft (Heft 265 — machinenprüfungen XV. 1914).

Il 93.5 % del prodotto totale fu scavato dalla macchina senza che si riscontrassero visibili danni ai tuberi, il 6 % circa si estrasse a mano.

Si notò che nella seconda metà dei solchi, dove i buoi adoperati pel traino, avanzavano con maggiore velocità, le patate erano meglio esposte, ed una minore quantità di esse veniva lasciata nel terreno.

Le prove saranno ripetute nel prossimo anno in un appezzamento coltivato espressamente in modo da permettere esperimenti più accurati ed in condizioni più adatte all' uso della macchina.

TAV. III. — **Risultati delle prove eseguite a Munchenhof** (Germania) **nel 1913**
(Relatore Prof. N. HOLLDACK)

NOME DELLA MACCHINA	Peso kg.	Numero delle forche	Numero delle punte in ciascuna forca	Velocità media a 1" m.	Forza di trazione media kg.	Della produzione totale % danneggiato kg.	ricoperto kg.	non scavato kg.	Massima distanza di lancio
Rotativi semplici ad asse orizzontale									
Gueguer (mod. 1911) (1).	360	10	4	1,35	165	poche	0,98	1,10	1,80
Gueguer (mod. 1912) .	375	10	4	1,46	165	?	5,55	0,54	2,45
Eyth	400	?	4	0,92	210	1,78	2,36	0,03	1,67
Rotativi a manovellismo triangolare									
Harder (2)	340	5	3	1,02	150	7,34	4,03	2,24	1,85
Harder	?	5	3	0,97	177	4,96	3,75	1,52	2,32
Behrisch.	358	5	3	1,04	182	1,63	3,34	1,30	3,61
Stoll (mod. C) . . .	328	5	3	1,18	145	1,39	4,74	2,37	2,90
Rotativi a sistema planitario									
Hagedorn	350	5	3	1,02	147	9,05	2,80	4,69	1,70
Hagedorn	350	5	3	1,18	157	7,56	2,75	3,66	2,17
Stoll (mod. B) (3) .	345	5	3	1,15	167	2,66	4,96	0,96	2,52
Stoll (mod. D). . .	350	5	3	1,04	180	3,29	2,34	1,88	2,57
Rotativi a quadrilatero articolato									
Behrens « Victor 1 ».	—	—	—	1,27	252	4,14	2,30	0,77	3,13
Behrens « Victor 2 ».	—	—	—	1,27	282	7,18	3,01	1,53	1,60
New Vulcan . . .	400	5	?	1,17	222	7,49	3,63	1,18	1,78
Con elevatore									
Keibel	500	—	—	1,17	197	3,60	6,21	3,32	1,50

(1) I due modelli Gueguer non differiscono negli organi di lavoro.
(2) I due modelli Harder differiscono nel diverso rapporto di trasmissione degli ingranaggi, pel 1° questo è di 1:5; pel 2° questo è di 1:7.
(3) I due modelli Stoll differiscono nel rapporto di trasmissione.

TAV. IV. — **Caratteristiche meccaniche dei varî apparecchi provati a Garforth** (Inghilterra).

NOME DELLA MACCHINA	Peso kg.	Diametro delle ruote motrici m.	Numero delle forche	Numero delle punte in ciascuna forca	Rapporto tra la velocità angolare delle ruote motrici e di quella portante le forche	Numero dei passaggi delle forche nel terreno per metro di avanzamento della macchina	Angolo di penetrazione delle forche nel terreno
a) *Aratro a doppia griglia*	95,14	—	—	—	—	—	—
b) *Rotativi semplici ad asse orizzontale*							
Caledonian A . . .	475,34	3,19	6	2	1:5,2	9,7	30°
Caledonian B . . .	475,34	3,19	6	2	1:5,2	9,7	30°
c) *Rotativi a quadrilatero articolato*							
Ransome n. 12 . . .	440,87	2,83	6	2	1:5,40	11,5	8°
Bamlett	440,87	2,88	5	2	1:4,83	8,4	9°
Powell (1)	362,85	2,86	6	2	1:4,85	10,2	3°
Martin	351,06	3,03	4	3	1:5,45	7,2	10°
Imperial	488,94	3,19	6	2	1:5,25	9,7	45
d) *con elevatore*							
Hoover.	419,10	—	—	—	—	—	—
Star.	361,94	—	—	—	—	—	—
e) *combinato*							
Haug	850,90	—	5	4	—	—	—

(1) Il rapporto di velocità può essere cambiato.

TAV. V. — **Risultati delle pro**

NOME DELLA MACCHINA		Sforzo medio di trazione in kg. Su strada con gli organi di lavoro fermi A	in movimento B	Durante il lavoro C	$\frac{(B-A)\,100}{A}$	$\frac{(C-B)\,100}{B}$
a) *Aratro a doppia griglia* . . .		—	—	203,21	—	—
b) *Rotativi semplici ad asse orizzontale*						
Caledonian A		128,82	147,87	200,26	14,3	35,4
Caledonian B		117,93	135,20	215,—	14,6	59,1
c) *Rotativi a quadrilatero articolato*						
Ransome n. 12 . . .	(2)	—	—	254,—	—	—
	(3)	133,35	152,40	206,38	14,3	35,4
Bamlett		96,16	117,93	168,73	22,5	43,1
Powell		104,32	118,38	164,45	13,5	39,0
Martin		117,93	143,78	204,57	21,9	42,3
Imperial		104,32	143,33	214,76	13,7	49,8
d) *Con elevatore*						
Hoover.	(2)	—	—	431,83	—	—
	(3)	131,99	168,73	367,62	27,8	117,9
Star.		117,48	218,73	392,80	43,7	79,7
e) *Combinato*						
Haug		337,92	405,51	586,49	20,—	44,6

(1) I dati si riferiscono alla superficie di un ettaro. — (2) I dati si riferiscono alle prove del 1919.

orth (Inghilterra) 1919 e 1921.

Superficie scavata in 8 ore di lavoro Ha	Produzione totale per Ha Q.li	LAVORO: Numero degli operai addetti allo scavapatate	Numero dei raccoglitori (donne o ragazzi)	Per la erpicatusa e susseguente raccolta (1): Operai ore	Cavalli ore	Per la scelta ed insaccatura operai ora per tonn.	°/o della produzione totale: scavato dalla macchina	erpicato	lasciato nel terreno	°/o della quantità scavata dalla macchina danneggiato
1,076	224,70	1	—	—	—	—	86,76	7,1	5,3	0,965
1,375	353,05	1	14	64,4	18,4	4,2	89,33	6,6	4,0	0,469(4)
1,699	335,78	1	14	56,3	16,1	4,3	87,17	6,1	6,1	1,263(4)
1,040	225,19	—	—	—	—	—	89,86	5,9	4,2	2,6
1,618	338,77	1	13	62,8	17,9	4,5	91,20	4,9	3,6	1,197(5)
2,023	342,44	1	14	76,8	19,3	4,3	88,68	5,9	5,1	0,487(4)
1,294	373,32	1	14	64,4	18,4	4,0	90,—	5,8	4,0	0,353(5)
1,901	332,24	1	14	61,2	17,5	4,5	91,21	7,7	0,5	0,671(5)
1,294	369,64	1	14	64,4	18,4	4,1	91,23	4,5	4,0	0,293(4)
0,862	203,99	—	—	—	—	—	90,77	5,2	4,0	7,4
1,416	316,88	1	11	59,6	17,—	4,5	89,12	3,2	6,6	2,422
1,214	366,92	1	12	56,3	16,1	3,8	73,84	6,8	20,9	3,822
0,647	354,68	2	8	57,9	16,5	5,1	89,73	1,7	8,6	6,881

si riferiscono alle prove del 1921. — (4) Con schermo a pettine. — (5) Senza schermo a pettine.

Tav. VI. — **Classifica degli apparecchi provati a Garforth (Inghilterra).**

NOME DELLA MACCHINA	Per cento della produzione totale scavato dalla macchina	Per cento danneggiato	Per cento erpicato	Per cento lasciato nel terreno	Tempo per la raccolta in uomini-minuto	Classifica finale
a) *Rotativi semplici ad asse orizzontale*						
Caledonian A	5	1	8	3	7	6
Caledonian B	7	3	7	7	3	8
b) *Rotativi a quadrilatero articolato*						
Ransome n. 12 . . .	1	6	4	2	6	2
Bamlett	6	4	6	6	2	4
Powell	4	2	5	3	10	4
Martin	3	5	10	1	3	3
Imperial	2	1	3	3	9	1
c) *Con elevatore*						
Hoover	8	8	2	8	1	7
Star	10	9	9	10	8	10
d) *Combinato*						
Haug	9	10	1	9	3	9

§ 3. — Considerazioni varie, in ispecial modo riferentisi ai diversi fattori che influiscono sulla bontà del lavoro.

Gli scavapatate del tipo rotativo presentano senza dubbio maggiore interesse degli altri. Essi, per leggerezza e semplicità di costruzione, pel conseguente costo non elevato, per i risultati comparativamente più soddisfacenti, devono trovare facile impiego nelle aziende di media estensione.

Presentano poi un notevole campo per le ricerche.

La forma ed il numero delle forche, la velocità di esse, la traiettoria delle punte scavanti, la posizione di questa rispetto alla sezione trasversale del solco, sono tutti elementi che hanno grande importanza sui risultati del lavoro.

L' **aratro**, pregevole per la leggerezza, ha dato il massimo rendimento con la sostituzione della doppia griglia al versoio e con l'aggiunta dello scuotitore a ruota stellare, ma tuttavia non è da preferirsi agli apparecchi rotativi.

Infatti i vantaggi che l'aratro presenta rispetto a questi, e cioè lo sforzo di trazione inferiore di circa 1/5 e la bassa percentuale dei tuberi danneggiati, non compensano il valore negativo del numero dei raccoglitori richiesti in più (30 % circa) e della maggiore quantità di patate da estrarsi con l' erpicatura successiva o lasciate nel terreno.

L' uso delle **macchine con elevatore senza fine** faceva prevedere risultati migliori per l' azione di scavo meno violenta e per la distribuzione dei tuberi sul terreno in modo più regolare; però, la difficoltà di poter proporzionare la capacità dell' elevatore al maggior volume di terra richiesto dallo opportuno approfondimento del lavoro, senza accrescere oltre dati limiti, il peso della macchina, obbligò i costruttori ad assegnare a questo dimensioni insufficienti.

Ne derivò che, non potendosi approfondire lo scavo senza determinare ingorghi, durante le prove molti tuberi risultarono o lasciati nel terreno o tagliati, mentre altri, cadendo nonostante le guide ai lati dello scavapatate, vennero schiacciati o danneggiati dalle ruote.

Inoltre la necessità di larghe capezzagne, proporzionate alla lunghezza della macchina e dello attacco ed accresciute di m. 2 a 3 di percorso, richiesto dallo apparecchio per poter lasciare tutti i tuberi del solco, il dover finire alla raccolta di una fila prima di iniziare il lavoro dell'altra adiacente allo scopo di evitare il danno delle ruote a palette di aderenza alle patate già scavate, dimostrò la impraticità di questo dispositivo presentato quale mezzo perfezionato rispetto agli altri.

Molto maggiori furono gli inconvenienti riscontrati con l'uso dello scavapatate **Haug** del tipo combinato, che doveva eliminare le spese di raccolta, scelta ed insaccatura dei tuberi, le quali, pei tipi rotativi, rappresentano quasi l' 80 $^0/_0$ delle totali.

Durante le prove, oltre la forza di trazione triplicata ed un operaio in più addetto alla macchina, si dovettero impiegare, per la raccolta dei tuberi, che gli elevatori e le griglie insufficienti lasciavano cadere, otto donne e ragazzi; per la scelta e conseguente insaccatura 5. 1 *operai-ora* per tonnellata di patate che erano trovate nei sacchi miste a terra ed a erba.

Anche il prodotto danneggiato e non scavato fu maggiore della media relativa agli altri scavapatate. In ultimo è da notare che l'apparecchio Haug non potette procedere nel lavoro nei tratti in cui il campo non era stato liberato dai fusti delle patate. Per questa operazione si dovettero impiegare sei operai.

* * *

Esposte così brevemente le caratteristiche di ciascun gruppo è utile soffermarsi a considerare più da vicino gli scavapatate del tipo rotativo in relazione ai fattori che opportunamente studiati sperimentalmente, potrebbero far raggiungere un notevole perfezionamento.

Bisogna premettere che il problema può essere prospettato solo dal lato qualitativo per la difficoltà di specificare la influenza dei singoli fattori fra le varie cause concomitanti.

Così, partendo dalla considerazione che il terreno più compatto meglio ammortizza, nei riguardi dei tuberi, l'urto delle forche, per queste certo è da preferirsi una curvatura tale che la concavità sia rivolta verso terra. In tal modo lo strato più profondo, di maggiore compattezza, viene raggiunto prima dalle

punte scavanti, con evidente vantaggio dei tuberi che trovansi aggruppati superiormente.

Infatti il Powell, con forche curve, dette solo il 0.353 °/₀ di tuberi danneggiati contro l'1.19 °/₀ dato dal Rasome che, a quasi parità delle altre condizioni, aveva le forche diritte.

Circa la determinazione del numero delle forche, i costruttori si sono mostrati concordi nel dotare i loro apparecchi di 5 o 6, ottenendo così, con un rapporto di trasmissione di 1:5 circa, 10 passaggi di forza nel terreno per metro di avanzamento della macchina. Non si può, però, andare al di sotto di questo valore senza aumentare la percentuale dei tuberi da estrarsi poi con l'erpice. Lo dimostra il paragone delle caratteristiche meccaniche e dei risultati delle prove tra il Ransome ed il Martin (1), che mette in evidenza quanto, ai fini di una migliore esposizione in superficie, un lavoro suddiviso, risponda meglio di quello fatto con organi impegnanti una maggiore lunghezza di solco.

Il problema della velocità delle forche si presenta di più difficile soluzione, e sempre si andò a tentoni nel fissare il rapporto di trasmissione degli scavapatate

In Germania lo Zimmermann accresceva la velocità delle forche radiali nella macchina dello scozzese Hauson fino a renderla sette volte quella delle ruote portanti, mentre il Walneck credeva opportuno limitarla a 4,6 (2).

L'incertezza era giustificata dal fatto che l'aumento di velocità agiva in sensi opposti sulla percentuale dei tuberi danneggiati ed erpicati, accrescendo il primo e diminuendo il secondo, e col determinare una considerevole distanza di proiezione,

(1) I risultati comparativi sono:

Macchina	Numero delle forche	Numero dei passaggi di forca nel terreno per m. di avanzamento della macchina	°/₀ erpicato
Rausome's	6	11,5	4,9
Martin's	4	7,2	7,7

(2) Ringelmann. — *Journal d' Agriculture pratique* — Anno 1898 — pag. 671, Tomo II.

neanche del tutto evitata con l'uso dello schermo, in pari tempo faceva richiedere un maggior numero di raccoglitori.

Operando, poi, nei terreni di diversa natura, si presentava il problema quantitativo, infatti quelli più compatti meglio sopportano una velocità maggiore dei sciolti, pei quali è da preferirsi un moto più lento.

Inoltre, quale componente della velocità devesi considerare? Deve essere questa costante? Deve variare e come?

Nella prima mezza fase di lavoro la proiezione orizzontale dello spostamento delle forche dovrebbe avere maggiore importanza, perchè più interessa lo spostamento trasversale dei tuberi e questi meno dovrebbero risentire dell' urto con una velocità crescente di un minimo, in questa direzione.

Nella seconda mezza fase, pel moto di trascinamento di cui sono animate le patate, la velocità tangenziale alla traiettoria potrebbe essere anche costante, assumendo, ai fini della distanza di proiezione e della distribuzione in superficie, importanza maggiore l'angolo di uscita delle forche dal terreno.

Forse, per giungere più presto a risultati migliori, sarebbe conveniente studiare la velocità caso per caso, in ordine pure alla forma della traiettoria, al movimento delle forche, nonchè alla posizione delle seconde relativamente alla prima.

Il sistema di trasmissione a quadrilatero articolato, come quello dello scavapatate « Imperial », che a Leeds dette i migliori risultati, bene si presta ad uno studio accurato.

Mutando la lunghezza delle manovelle, delle bielle di collegamento e la distanza fra i centri di rotazione, si potrebbero ottenere traiettorie e velocità seguenti leggi diverse.

§ 4. — **Economia dell'impiego.**

Troppe volte ingannato dalle facili parole di commercianti interessati, con spirito pratico del tutto singolare, timoroso ed incredulo, il vecchio contadino solo si appassiona a ciò che importa una positiva utilità alla sua azienda.

Lo dimostra tutta la storia delle applicazioni meccaniche nelle varie pratiche colturali.

Così è stato facile vincere la innata avversione dei nostri campagnoli, quando si trattò degli apparecchi per la raccolta

dei foraggi e del frumento: troppi vantaggi essi constatavano rispetto ai metodi usati pel passato che tanto disagio, soverchie fatiche richiedevano nelle torride giornate estive.

Perciò è d'uopo che il problema economico, considerato quì da ultimo solo per necessità di esposizione, sia trattato con obiettività assoluta, chè di esso maggiormente si preoccupa l'agricoltore intelligente.

Metteremo, quindi, bene in evidenza i fattori che costituiscono i termini negativi dell'impiego dei scavapatate e faremo vedere come, ancorchè computati in tutto il loro valore, essi solo in parte vengono a neutralizzare i vantaggi ottenuti.

Per lo **scavo a mano**, il costo totale della raccolta di un ettaro non varia con la estensione coltivata qualora ci riferiamo ad una produzione media a priori stabilita.

Con una resa di 120 qt. di patate per ettaro avremo bisogno:

per lo scavo, 43 uomini-giornata (1) che a L. 14 importano una spesa di	L.	602,00
per la raccolta, scelta ed insaccatura, 19 donne e ragazzi-giornata, che a L. 7 importano una spesa di	»	133,00
In Totale	L.	735,00

Divideremo, invece, in tre parti il conto economico relativo alla **escavazione a macchina delle patate**.

La prima, che varia può considerarsi su cui si estende l'uso della macchina, sarà costituita dal *costo di uso annuale* di essa.

La seconda, che può considerarsi costante per ogni tipo di macchina, sarà formata dalle spese di trazione e da quelle pel conducente ed i raccoglitori.

La terza, si riferirà ai termini negativi, rappresentati:

a) dalle maggiori spese richieste per la erpicatura e susseguente raccolta;

b) dal valore dei danneggiamenti causati;

c) dalla perdita del prodotto lasciato nel terreno.

---

(1) A Pozzuoli in 5 ore di lavoro cinque operai scavarono un appezzamento di m. $18 \times 40 =$ mq. 720.

Ne risulta che un operaio in otto ore di lavoro è capace di scavare $720 : 5 \times 8 =$ mq. 230.

Per un ettaro sono quindi necessari $\frac{1000}{230} = 43$ operai-giornata.

Pel costo di uso annuale computeremo il 20 % di quello di acquisto della macchina; esso corrisponderà ad un interesse del 5 %, un ammortamento in sette anni e al 3 % circa del capitale investito per le riparazioni.

Ci riferiremo, poi, per ciascun gruppo, alla macchina che ha dato i migliori risultati.

Gli elementi base saranno:

Lavoro di un uomo–giornata	L. 14.00
» » » » –ora	» 1.75
» » una donna o ragazzo–giornata.	» 7.00
» » » » » –ora . .	» 0 88
» » una coppia di buoi–giornata .	» 40.00
» » un cavallo–ora	» 3 00
Prezzo di un quintale di patate	» 40.00
Deprezzamento per ogni q.le danneggiato.	» 20.00

Avremo quindi i seguenti:

Conti economici relativi alla superficie di un ettaro e per una resa di qt. 120.

Per l' aratro

(superficie scavata in 8 ore di lavoro Ha 1.00). Costo dell'aratro a doppia griglia L. 500.—.

A) Costo d'uso dell'aratro. . L. 500 × 0.20 = L. 100.—

B) Spese giornaliere:

Per una coppia di buoi	L.	45.—
» un conducente	»	14.—
» 15 raccoglitori a L. 7 . .	»	105.—
Totale spese giornaliere	L.	164.—

C) Termini negativi.

a) per la erpicatura successivamente necessaria

Cavalli-ora n. 18 a L. 3.	L. 54.—	
Un conducente per ore 9 a 1.75	» 15.75	
raccoglitori-ora n. 44 a 0.88	» 38.72	
In uno		108.47

b) per danneggiamenti

qrt. 120 × 0.867 × 0.0096 × 20.00 . . 19.95

c) pel prodotto lasciato nel terreno

120 × 0.053 × 40 00 . . . . 254.—

Totale dei termini negativi . . . L. 382.42

Quindi, a meno del costo di uso, avremo . . . . L. 546.42

Per gli scavapatate rotativi.

(con riferimento ai risultati ottenuti dall'Imperial). Costo dello scavapatate rotativo L. 2100.

A) Costo d'uso della macchina L. 2100 × 0.20 = L. 420 —

B) Spese giornaliere:

Per una coppia di buoi	L.	45.—
» un conducente	»	14.—
» 12 raccoglitori a L. 7 . . .	»	84.—
Totale spese giornaliere	L	143.—

Scavandosi in 8 ore di lavoro Ha 1.4 per Ha 1 avremo L. 102.—

C) Termini negativi.

a) per la erpicatura successivamente necessaria

Cavalli-ora n. 18 a L. 3 .	L.	54.—
Un conducente per ore 9 a 1.75	»	15.75
n. 40 raccoglitori-ora a 0.88	»	38.72
In uno		100.47

b) per i danneggiamenti
120.00 × 0.90 × 0.0035 × 20 . . . . . 6.86

c) per il prodotto lasciato nel terreno
120 × 0.04 × 40.00 . . . . 192.—

Totale dei termini negativi . . . L. 307.30

Quindi a meno del costo d'uso, avremo . . . . . L. 409.30

Per gli scavapatate con elevatori.

(con riferimento ai risultati dall'Hoover). Costo dello scavapatate con elevatore L. 3800.

A) Costo d'uso della macchina 3800,00 × 0.20 = L. 760.00

B) Spese giornaliere

Per due coppie di buoi	L.	90.—
Per un conducente ed un ragazzo	»	21.—
Per 11 raccoglitori a L. 7 . .	»	77.—
Totale spese giornaliere	L.	188.—

Scavandosi in 8 ore di lavoro Ha 1.3 per Ha 1 avremo L. 144.60

C) Termini negativi

a) per la erpicatura successivamente necessaria

Cavalli-ora n. 18 a L. 3.	L.	54.—	
Un conducente per ore 9 a L. 1.75	»	15.75	
40 raccoglitori-ora a 0.88	»	35.20	
In uno			104.95

b) per i danneggiamenti
120.00 × 0.891 × 0.024 × 20.00 . . . 51.32

c) pel prodotto lasciato nel terreno
120.00 × 0.066 × 40.00 . . . . 318.80

Totale dei termini negativi . . .	L.	475.07
Quindi, a meno del costo di uso, avremo	L.	619.67

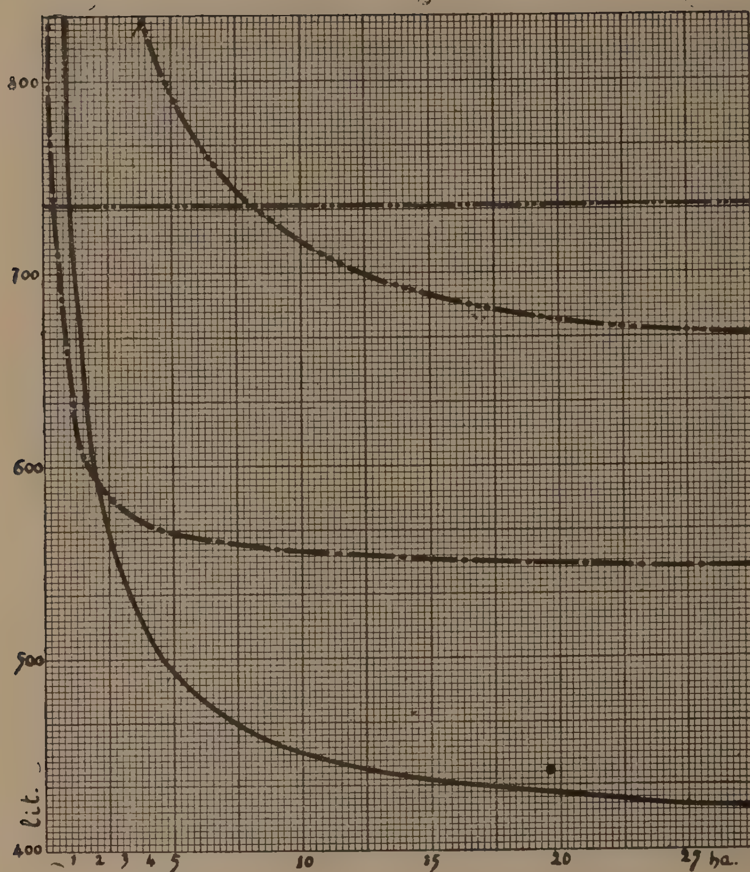


Fig. 39.

Grafico 2°.—Diagramma del costo dello scavo delle patate eseguito a mano —..—..—; con apparecchio ad elevatori (Hoover) —...—...—; con macchina rotativa (Imperial) — . — . — ; con aratri scavatuberi ————.

Il costo dello scavo a mano, che richiede una spesa costante qualunque sia la estensione coltivata, é rappresentato da una linea orizzontale. — Il costo dello scavo eseguito con l'ausilio di apparecchi meccanici risente dell'influenza del *costo d'uso annuale* di questi, per cui le linee che lo rappresentano hanno un andamento curvo. — Aumentando la estensione coltivata (asse orizzontale) diminuisce la spesa per la raccolta (asse verticale) di un ettaro di patate.

CONCLUSIONE.

I conti economici mettono in evidenza quanto debba preoccupare i costruttori diminuire la percentuale del prodotto lasciato nel terreno, perchè rappresenta il fattore che maggiormente influisce sul costo totale di raccolta.

Esso è, rispettivamente per l'aratro, i tipi rotativi, gli apparecchi con elevatore, 2,54; 0,46; 0,42 volte il costo d'uso — 1,55; 1,88; 2,20 volte le spese giornaliere — 2,00; 1,58; 2,00 volte gli altri termini negativi.

Inoltre detta influenza aumenta col costo delle patate.

Nulla può dirsi per mancanza di esperimenti, sul come varii la percentuale lasciata nel terreno con la diversa resa per ettaro; dovrebbe essere minore per produzioni piú ricche, data la maggiore grandezza dei tuberi.

I limiti di convenienza dell'uso dei diversi mezzi meccanici, rispetto allo scavo eseguito a mano, ed in ordine alla superficie coltivata, sono messi in evidenza dal grafico 2° (fig. 39).

Esso ci mostra che per estensioni minori di Ha *uno,* conviene lo scavo a mano, tra 1 e 3 Ha è indifferente l'uso degli aratri modificati o degli apparecchi rotativi, per coltivazioni più estese si impone l'uso di questi ultimi.

Le macchine con elevatore solo per estensioni coltivate superiori ad Ha. 8 realizzano una economia rispetto allo scavo a mano.

È opportuno notare che il numero degli ettari sui quali si può estendere l'uso degli scavapatate è limitato dal periodo di raccolta che è più breve per le regioni nelle quali questa è eseguita a fine autunno.

Importazione ed esportazione delle patate in Italia dal 1913 al 1922.

ANNI	IMPORTAZIONE		ESPORTAZIONE	
	QUANTITÀ Tonnellate	VALORE Lire	QUANTITÀ Tonnellate	VALORE Lire
1922	78	51.817	123.177	92.514.587
1921	19.217	13.368.895	115.934	70.652.207
1920	24	12.000	83.651	50.160.600
1919	809	404.500	13.756	8.253.600
1918	3	1.500	4.030	2.015.000
1917	—	—	14.870	4.461.000
1919	9	1.290	56.237	8.435.550
1915	436	52 320	10 645	1.437.075
1914	989	98.900	171.528	18.868.190
1913	3.682	342.426	140.889	14 793.345

Importazione ed esportazione della Fecola in Italia dal 1912 al 1921.

ANNI	IMPORTAZIONE		ESPORTAZIONE	
	QUANTITÀ Quintali	VALORE Lire	QUANTITÀ Quintali	VALORE Lire
1912	245.756	8.922.914	16	512
1913	241.568	7.489.897	66	2.046
1914	196.731	7.441.632	22	880
1915	144.682	8.134.500	26	1.430
1916	110.596	6.413.705	40	2.200
1918	44.075	13.771.700	—	—
1919	106.923	32.076.900	137	34.250
1920	208.201	62.460.300	26	6.500
1921	90.001	24.279.230	[1] 10	3.500

[1] Dal 1° gennaio al 30 giugno.

PAESE	Statistica dell'anno	SUPERFICIE totale coltivata ha.	Superficie coltivata a p	
			ha.	
Germania	1921	20.059.129	2.647.161	1
Austria	1920	1.692.458	117.359	
Ungheria	1910	14.236.407	688.091	
Belgio	1920	1.210.022	148.051	1
Bulgaria	1920	3.204.471	(2) 8.135	
Danimarca	1919	2.812.032	96.065	
Spagna	1911	16.699.429	—	
Francia	1919	22.017.550	1.335.082	
Gran Bretagna	1920	6.212.858	(3) 522.607	
Irlanda	1918	1.694.966		
Italia	1919	12.865.000	308.800	
Lussemburgo	1920	110.634	13 380	1
Norvegia	1917	692.917	46.327	
Paesi Bassi	1920	935.052	172.884	1
Rumania	1921	12.716.838	162.306	
Russia Europea (63 Governi)	1911	99,455.845	4.441.177	
Svezia	1918	3.876.001	163.760	
Svizzera	1919	(1) 1.041.355	54.888	
Stati Uniti	1910	118.896 808	1.505.447	
Canadà	1911	19.554.295	193.927	
Argentina	1917-18	23.944.417	133.650	
Giappone	1919	7.033.135	154.678	
Algeria	1915	5.332 320	16.703	
Tunisia	1918	2.800.000	1.000	
Egitto	1919-20	2.216.719	—	

ODUZIONE	RENDIMENTO PER ETTARO			
	Massimo		Minimo	
Quintali	Anno	Quintali	Anno	Quintali
1.513.800	(4) 1912	158,6	1914	134,6
5.694.783	1914	108,1	1912	90,6
5.918.752	1914	86,8	1912	70,5
2.565.186	1912	200,00	-	—
266.007	—	–	—	—
4.447.521	1916	233,8	1918	147,0
—	1917	91,0	1914	14,9
5.106.090	1916	246,4	1918	44,9
4.761.921	1917	166,9	1916	125,5
3.877.000	1916	270,7	1917	43,4
1.437.974	1917	150,0	1814	96,3
0.804.703	1917	184,2	1918	146,9
7.833.876	1916	265,3	1915	139,1
—	1913	96,3	1918	32,5
1.099.859	1912	74,4	1914	68,0
8.328.250	1916	250,9	1918	114,2
7.600.000	1916	250,0	1914	108,3
4.992.549	1916	219,90	1913	60,8
9.388.134	1914	121,1	1917	71,2
—	—	—	—	—
8.298.658	1916	113,4	1915	86,8
473.973	—	—	—	—
60.000	—	—	—	—
—	—	—	—	—

ANNOTAZIONI

(1) Compresi i prati naturali.

(2) Dati provvisorî.

(3) La superficie coltivata a patate è quella relativa all'anno 1920.

(4) Non si conoscono i rendimenti per ha. dal 1914 in poi

N.B. — Questa tavola è stata compilata sui dati dell'*Annuario internazionale di Statistica Agraria* dello *Istituto internazionale di agricoltura in Roma.*

INDICE

ISTITUTO BACOLOGICO
DELLA R. SCUOLA SUPERIORE D'AGRICOLTURA IN PORTICI

CARLO JUCCI

Su l'eredità del tipo metabolico nei bachi da seta



PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1924

Su l'eredità del tipo metabolico nei bachi da seta

I. — IL BIVOLTINISMO [1]

> In its physiological aspect inheritance is the recurrence, in successive generations, of like forms of metabolism.
>
> WILSON

INTRODUZIONE

Nell'anno 1921 ho cominciato i miei studi sul baco da seta con l'esame comparativo di varie razze: due gialle indigene (Brianza, Vittorio), una bianca giapponese bivoltina (Nipponnishiki), una chinese a tre mute (Treotti dello Chantoung) Primo frutto di questo lavoro è la memoria del 1922 « Sulla curva di sviluppo del baco da seta ». (27)

Nel 1922 ho voluto confermare ed estendere i risultati del mio studio coll'esame di più razze: quattro gialle indigene (Fossombrone, Abruzzo, Brianza, Giallo sferico), due bianche giapponesi (Nipponnishiki, Bianco giapponese), due chinesi a quattro mute (Bianco chinese e Oro chinese), due chinesi a tre mute (Treotti dello Chan-toung e dello Schensi). Con queste razze ho preparati gli incroci per l'anno successivo.

Nell'aprile-maggio del corrente anno 1923 ho allevati questi incroci: ♀ Abruzzo ♂ Sferico; ♀ Brianza ♂ Sferico; ♀ Brianza ♂ Abruzzo; ♀ Abruzzo ♂ Bianco chinese e ♀ Bianco chinese ♂ Abruzzo; ♀ Brianza ♂ Bianco chinese e ♀ Bianco chinese ♂ Brianza; ♀ Fossombrone ♂ Oro; ♀ Fossombrone ♂ Nippon. e ♀ Nippon. ♂ Fossombrone; ♀ Brianza ♂ Treotti; ♀ Giallo sferico ♂ Treotti e ♀ Treotti ♂ Giallo sferico; ♀ Oro ♂ Nippon. e ♀ Nippon. ♂ Oro; ♀ Oro ♂ Schensi e ♀ Schensi ♂ Oro; ♀ Nippon. ♂ Schensi e ♀ Schensi ♂ Nippon. Ho allevato inoltre qualche

---

(1) **A Lei dedico questo mio lavoro.**

incrocio trovato in commercio: ♀ Varo ♂ Bianco chinese e ♀ Bianco chinese ♂ Varo; ♀ Giallo ♂ Oro; ♀ Bianco ♂ Giallo; ♀ Oro ♂ Awojiku; e, contemporaneamente, per controllo, qualche razza pura: Giallo, Varo, Oro, Bianco chinese, Awojiku, Treotti (Degli incroci ho preparato il seme, per studiare, l'anno venturo, la seconda generazione).

Ho raccolto così una quantità discretamente gigantesca di dati in base ai quali studiare l'*eredità del tipo metabolico nei bachi da seta secondo la curva di sviluppo di razze pure e loro incroci reciproci.*

Nella presente Memoria mi limito a prendere in esame l'eredità di uno dei caratteri metabolici, il bivoltinismo: analizzando, meno superficialmente che mi sarà possibile, il problema, discutendo, più obiettivamente che potrò, i dati in proposito raccolti e pubblicati dagli AA., utilizzando il mio contributo sperimentale con quello degli altri per avvicinarmi alla soluzione del problema stesso.

CAP. I.

Bivoltinismo ed eredità materna.

Il bivoltinismo — Le ricerche di Quajat (1890-1911), di Toyama (1906-1914), di McCracken (1909) — L'affermazione del Castle (1921).

La cosiddetta eredità materna — *Sinechepídosi e diapausepídosi*, *sinechepidositochía e diapausepidositochía* — La determinazione della *sinechepídosia* (bivoltinismo nell'uovo) avviene prima della fecondazione — anzi prima della maturazione — anzi addirittura nei primi stati ontogenetici dell'individuo materno (Influenza dei fattori esterni — Il metabolismo dei bivoltini) — più tardivamente però negli incroci.

Legge della prevalenza del carattere materno — Possibile influenza però dello spermio sulla schiusura dell'uovo — Fluttuabilità del carattere del bivoltinismo.

Si chiama bivoltinismo la proprietà che hanno certe razze di produrre due generazioni in un anno: mentre nelle razze annuali le uova s'arrestano nello sviluppo e non lo riprendono che la primavera successiva, nelle razze bivoltine, invece, le uova deposte dalle farfalle della prima generazione si sviluppano ininterrottamente, schiudendo pochi giorni dopo la loro deposizione.

Già nel 1890 *Quajat*, occupandosi dell' incrocio a femmina bivoltina e maschio indigeno, vide che « il bivoltinismo dipende

esclusivamente dalla ♀, non essendosi avverata la nascita di neppure un bacolino incrociando ♀ annuale con ♂ bivoltino ». (47) Continuando a riprodurre l'incrocio nei due anni successivi, constatò la persistenza più o meno parziale del bivoltinismo. Poi interruppe, fino al 1907, le esperienze.

Nel 1906 *Toyama*, pubblicando i risultati di esperimenti iniziati dal 1900 sulla eredità nei bachi da seta, giunge alla conclusione che « dei vari caratteri del baco da seta alcuni seguono strettamente le leggi di Mendel (colori dei bozzoli, disegni larvali ecc.) mentre altri obbediscono a certe altre leggi che non sono chiaramente formulabili come quelle di Mendel ». In questo secondo gruppo di caratteri pone il bivoltinismo. Dai suoi esperimenti risulta che negli incroci reciproci tra bivoltini e univoltini viene, nella prima generazione, più spesso il carattere materno, qualche volta il paterno, raramente una miscela dei due caratteri. Precisamente, incrociando univoltini giapponesi od europei con bivoltini, ottiene in quattro casi il carattere materno (tutti bivoltini se era bivoltina la ♀, tutti univoltini se era univoltina), in un caso il paterno (tutti bivoltini dall'incrocio ♀ giapponese univoltina × ♂ bivoltino). E incrociando razza bivoltina giapponese con multivoltina siamese, ottiene, nei due incroci reciproci, il carattere paterno (multivoltini col ♂ siamese, bivoltini col ♂ giapponese).

« Both of these cross-bred forms do not breed true to parents but split again into their parent - characters in the subsequent generations, though bred from similar parents. The most careful selection pursued through five generations was not sufficient to get rid of the occurrence of the antagonist characters ». (51)

A conclusioni analoghe giunge Miss *McCracken* in un suo accurato studio sul comportamento del bivoltinismo, studio condotto nel laboratorio di Kellog, l'autore di « Inheritance in Silkworms », (25) e pubblicato nel 1909. Rileva che « non vi è uniforme proporzione, come suole riscontrarsi negli incroci mendeliani, tra i caratteri e nella prima e nelle successive generazioni. Dapprima è prepotente l'univoltinismo. Man mano che procedono le generazioni dell'ibrido uni (bi) voltino (1), la percentuale di

(1) L'A. chiama, con efficace brevità, uni (bi) voltino l'ibrido nel quale il carattere dell' univoltinismo è espresso e quello del bivoltinismo non è espresso; se viceversa, bi (uni) voltino.

univoltini decresce. Man mano che procedono le generazioni dell'ibrido bi (uni) voltino, la percentuale di univoltini pure decresce e assai più rapidamente. Si presenta plausibile l'idea che la storia passata dei caratteri abbia molta parte nel determinare la loro attuale interrelazione; cioè che the younger univoltin, though long selected cannot hold its own against the older bivoltin although it exhibits a perceptible pull for several generations. It seem that as between these intraspecific characters, there is an underlying law of potency that has to do with characters as ancestral rather than with characters as parental units » (p. 763, **36**).

Mentre Miss McCracken osserva una progressiva prevalenza del carattere bivoltino nelle successive generazioni dell' ibrido, Quajat (1911) trova che « nelle successive riproduzioni il bivoltinismo tende a diminuire ed alcune volte anzi a scomparire completamente ». Vero è che mentre Miss McCracken ha studiato la discendenza dell'incrocio ♀ U × B, Quajat invece sperimenta sull'incrocio reciproco, a ♀ bivoltina. Conferma inoltre « il fatto già constatato che qualunque sia la razza alla quale il maschio appartenga, accoppiato con una femmina bivoltina, le uova tutte indistintamente dànno nascita. (Bivoltinismo, carattere dominante) » (p. 108, **48**).

Su questo fatto ferma la sua attenzione in modo particolare il Toyama (1914) il quale, proseguendo i suoi studi sull' eredità del baco, finisce col convincersi che molti caratteri che apparentemente non mendelizzano, in realtà possono ricondursi, con studio più lungo e accurato, alle leggi di Mendel. Anche il bivoltinismo sarebbe un carattere mendeliano complicato però dalla legge dell'eredità materna, come, del resto, quasi tutti i caratteri dell'uovo. « The phenomena of inheritance of the brood of silk-worm also afford another example of matroclinous inheritance. In my opinion, they come in the same category of inheritance above referred to [forma e colore delle uova], but the phenomena are more complicated than in the former cases because the divoltine characteristic is easily disturbed by the influence of temperature during the embryonic stage... Hence the result of experiments made in the subject of brood-characters might give rise to great mistakes unless we pay special attention to the temperature during the development of the embryo » (p. 11 n. 6, **52**).

Dunque Toyama crede che il bivoltinismo rientri nel quadro dell'eredità mendeliana complicata dalla legge dell' eredità ma-

terna e dalla facile perturbabilità del carattere per influenza della temperatura.

Schematizzando i risultati e l' opinione del Toyama (1) Castle nel suo trattato di Genetica, « *Genetics and Eugenics* », porta il bivoltinismo addirittura come tipo degli « unit - characters » negli insetti. « In crosses between univoltine and bivoltine races the eggs laid have the character of the mother's race, being purely maternal structures... But the females which hatch from cross-bred eggs are really heterozygous as regard bivoltinism. Their eggs show the dominant (univoltine) character but their daughter, the F_2 females, are some univoltine, other bivoltine, in the ratio 3:1 » (p. 154, **15**).

* * *

Cominciamo coll' osservare che il Castle si mostra molto meno prudente del Toyama presentando per sicuro e tipico uno schema di eredità che Toyama stesso ammette con riserva.

Dalle sue prime ricerche (1906) l'A. giapponese aveva concluso che il carattere del bivoltinismo non è mendeliano, non essendogli bastate accurate selezioni per cinque generazioni ad ottenere individui omozigoti, nemmeno i bivoltini. Più tardi, studiando altri caratteri dell' uovo, come colore e forma, Toyama fissa la sua attenzione sul fatto della eredità materna e trova che il comportamento ereditario ne rimane complicato si che non meno di 5 generazioni occorrono per la selezione degli omozigoti (5 per i recessivi, 7 per i dominanti). A parte questa complicazione, l'eredità di detti caratteri è perfettamente riconducibile al tipo mendeliano. Ma la legge dell' eredità materna vale anche per il bivoltinismo, come dimostra la prima generazione degli incroci, sicchè il fatto che con la selezione per parecchie successive generazioni non si ottengono omozigoti, non può escludere il comportamento mendeliano; tanto più che si tratta d'un carattere facilmente perturbabile per influenze esterne. Se non può escludersi, può dunque ammettersi. E il Toyama l'ammette: ammette la mendelianità del bivoltinismo più, dunque, per analogia cogli altri caratteri dell'uovo, che in base a nuovi risultati positivi ottenuti sul bivoltinismo stesso.

---

(1) Che io sappia, Toyama non è tornato sull'argomento pronunciandosi più esplicitamente.

Ora, se l'analogia appare probabile ma discutibile, qualche cosa c'é però di certamente comune nel comportamento ereditario del bivoltinismo e degli altri caratteri dell' uovo: ed è il fatto della cosiddetta eredità materna.

Dico « cosiddetta », perchè io questa espressione di « eredità materna » applicata a significare il fatto che i caratteri delle uova sono determinati esclusivamente dalla madre, la trovo piuttosto impropria ed ambigua.

Fecondando una ♀ di razza ad uova di forma normale con ♂ di razza ad uova fusate, le uova deposte sono tutte normali. Fecondando una ♀ di razza ad uova fusate con ♂ di razza ad uova normali le uova deposte sono tutte fusate.

Fecondando una ♀ di razza ad uova di color bleu con ♂ di razza ad uova di color bianco, le uova deposte sono tutte di color bleu. Nell'incrocio reciproco le uova sono tutte di color bianco.

Fecondando una ♀ di razza annuale con ♂ di razza bivoltina, le uova deposte, in giugno, interrompono lo sviluppo e rimangono senza schiudere fino alla primavera successiva. Fecondando una ♀ di razza bivoltina con ♂ di razza annuale, le uova deposte si sviluppano rapidamente e dopo pochi giorni schiudono.

Se eredità è la trasmissione di un carattere da una generazione all'altra, in tutti questi casi non si tratta di vera e propria eredità.

Se il carattere del bivoltinismo consiste nella capacità di deporre uova atte alla rapida schiusura, questo carattere si trasmette, si eredita quando le farfalle della generazione successiva depongono esse pure uova atte alla rapida schiusura.

Che le uova ottenute dalla fecondazione di una ♀ bivoltina con un ♂ annuale si sviluppino rapidamente e schiudano, non è un fenomeno di « eredità materna »; è semplicemente la comparsa d'un carattere della razza materna non modificato dalla fecondazione. È un carattere della generazione parentale.

Che le uova deposte dall'ibrido schiudano o no senza svernare, questo sì che è carattere dell'ibrido, della generazione filiale; secondo che schiudono o no, le farfalle della F_1 si diranno bivoltine o univoltine. Il termine di univoltino e bivoltino andrebbe applicato alle farfalle (e meglio alle razze) e non alle uova; in ogni modo l' espressione di « uovo bivoltino » dovrebbe impiegarsi a significare non che questo uovo è atto a svilupparsi ra-

pidamente e schiudere, ma che da questo uovo si svilupperà una farfalla che deporrà uova atte a svilupparsi rapidamente e schiudere, dando così due generazioni in un anno.

Ma io stesso talvolta, per comodità, chiamerò le uova uni–o bivoltine secondochè anneriscono e svernano o sviluppano rapidamente e schiudono, riferendomi al carattere attuale e non al carattere potenziale dell'uovo.

Certo però ai termini di *univoltinismo* e *polivoltinismo* io sostituirei volentieri i termini di *monogènesi*, *digènesi*, *poligènesi* (γέννησις = generazione) o meglio di *apatochia*, *ditochia*, *pollachitochia* (ἅπαξ, δίς, πολλάκις = una, due, più volte; τόκος (τίκτω) = prole, discendenza); chiamando quindi le razze anzichè uni, bi, polivoltine, *mono*, *di*, *poligenetiche* o *apàtoche*, *dìtoche*, *pollachìtoche*. Quanto alla capacità delle uova di svilupparsi ininterrottamente dando rapida schiusura la indicherei col termine di *sinechepidosìa* (συνεχής = ininterrotto; ἐπίδοσις [ἐπιδίδωμι] = sviluppo) in contrapposto alla *diapausepidosìa* (διαπαυστώς [διαπαῦμα = riposo] = con interruzione) delle uova che svernano. Onde uova *sinechepidòsiche* e *diapausepidòsiche*; e farfalle *sinechepidosìtoche* e *diapausepidosìtoche* (τόκος = prole).

Non vorrei imporre nomi nuovi, desiderando la semplicità non meno della esattezza; ma certo che l'uso dei termini uni, bi, polivoltine applicato indifferentemente alle razze, alle farfalle e alle uova oltre ad essere sempre impreciso può riuscire molte volte ambiguo.

Del resto, pensiamo alle cause della cosiddetta eredità materna. In generale le uova dei bachi da seta riproducono essenzialmente le caratteristiche della razza materna.

Questo è ben naturale, quando si tratta di caratteri dell'uovo preformati prima della fecondazione, come ad esempio la forma, discoidale o affusata, dell'uovo, e il colore, quando esso dipenda dal guscio. Si capisce che una ♀ di razza ad uova fusate fecondata da ♂ di razza ad uova normali non potrà deporre che uova fusate: la penetrazione dello spermio non può certo esercitare influenza di sorta sulla forma dell' uovo che traversa la parte terminale dell'ovidotto per esser deposto all' esterno. E così per uova a gusci di un dato colore.

Ma la cosiddetta eredità matroclina vale anche per caratteri che appaiono successivamente alla fecondazione, per esempio certi

colori dell'uovo, dovuti al pigmento della sierosa derivata dalla moltiplicazione dello zigoto.

Così pure per il bivoltinismo che si manifesta, si dichiara dopo la fecondazione, a un certo stadio dello sviluppo embrionale. Evidentemente lo spermio penetrando nell' uovo lo trova già determinato per questo carattere e non fa a tempo a esercicitare la sua influenza che dovrebbe agire immediatamente, nei primissimi giorni dalla deposizione, per ottenere l' arresto di sviluppo dell'uovo (nell'incrocio ♀ bivoltina ♂ annuale) o, inversamente, impedire questo arresto (nell'incrocio ♀ annuale ♂ bivoltino).

* * *

Assodato che la determinazione del voltinismo e in genere dei caratteri dell'uovo avviene prima della fecondazione, e quindi indipendentemente dal carattere paterno, si presenta la quistione: il carattere si determina nell'uovo, prima o dopo la maturazione?

Il sesso, appunto nei Lepidotteri (e con tutta probabilità anche nel baco da seta) è un esempio tipico di carattere che si determina nell'atto stesso delle divisioni maturative. Nei casi in cui esistono differenze di grossezza, o magari di forma o di colore, tra uova predestinate a femmine e uova predestinate a maschi, queste differenze debbono, pare, essersi stabilite dopo la riduzione cromatica nella maturazione dell'ovulo.

Dunque non sarebbe neanche inverosimile, *a priori*, che alcuni caratteri dell'uovo, per esempio il bivoltinismo, si determinassero nell'uovo con la maturazione, come pel sesso, o dopo.

La questione è tutt'altro che trascurabile perchè, secondo che si verificasse l'uno o l'altro dei casi, varierebbe notevolmente il comportamento ereditario del bivoltinismo.

Ammettiamo per ora dimostrata la mendelianità del bivoltinismo (con dominanza del carattere univoltino). Incrociando una ♀ univoltina, U, con un ♂ bivoltino, b, tutte le uova appaiono U (non schiudono) ma la loro costituzione genetica è U b. Nell' incrocio reciproco tutte le uova appaiono b (schiudono), ma la loro costituzione genetica è parimenti U b

Nella seconda generazione, se il bivoltinismo si determina nell'uovo prima della maturazione, le uova saranno tutte U b e appariranno U, cioè non schiuderanno, se il carattere U è domi-

nante, come in genere si ammette, su b. Gli individui che vengono dalla fecondazione di U b × U b saranno, per la nota legge della disgiunzione dei caratteri e loro ricombinazione secondo le leggi della probabilità, U U + b b + 2 U b e deporranno: i primi, tutte uova U che non schiudono e daranno (se gli U U si copuleranno tra loro) farfalle univoltine; i secondi, tutte uova b che schiudono e daranno farfalle bivoltine; i terzi, tutte uova U che non schiudono, ma, avendo costituzione eterozigotica, daranno farfalle come nella generazione antecedente, 75 % univoltine e 25 % bivoltine.

P	♀ U × ♂ b	uova U	individui Ub	F_1
	♀ b × ♂ U	» b	» Ub	
F_1	♀ Ub × ♂ Ub	» U	» UU + bb + 2 Ub	F_2
F_2	♀ UU × ♂ UU	» U	» UU	F_3
	♀ bb × ♂ bb	» b	» bb	
	♀ Ub × ♂ Ub	» U	» UU + bb + 2 Ub	

Se invece il voltinismo si determinasse nell' uovo dopo la riduzione maturativa, per emissione dei globuli polari, nella 2° generazione le uova sarebbero metà bivoltine che schiudono e metà annuali (perchè le ♀ Ub darebbero gameti 50 % U e 50 % b).

Ne deriverebbero sempre individui UU + bb + Ub che darebbero: gli uni, tutte uova annuali, gli altri, tutte uova bivoltine, i terzi, eterozigoti, uova metà annuali e metà bivoltine.

P	♀ U × ♂ b	uova U	individui Ub	F_1
	♀ b × ♂ U	» b	» Ub	
F_1	♀ Ub × ♂ Ub	» ½ U, ½ b	» UU + bb + 2 Ub	F_2
F_2	♀ UU × ♂ UU	» U	» UU	F_3
	♀ bb × ♂ bb	» b	» bb	
	♀ Ub × ♂ Ub	» ½ U, ½ b	» UU + bb + 2 Ub	

E siccome le uova U della F_1 (deposte dalle farfalle della F_1) dànno origine a individui UU e Ub, allevandole in massa ne verrebbero uova (cioè farfalle che deporranno uova) 75 % U e 25 % b.

E le b, dando origine a bb e Ub, produrrebbero 75 % b e 25 % U.

Ma una semplice considerazione basta a scartare l' ipotesi che il voltinismo si determini nell'uovo dopo la maturazione. In questa ipotesi le farfalle della prima generazione dell'ibrido dovrebbero deporre ciascuna, come dimostra lo schema, metà uova che schiudono e metà che non schiudono. Ora invece quella delle deposizioni miste è un'eccezione.

Dunque anche per il voltinismo, come per altri caratteri dell'uovo pei quali era già supponibile a priori, la determinazione deve avvenire, non solo prima della fecondazione, ma prima anche delle divisioni riduttive nella maturazione dell'ovulo.

Assodato questo, si rivela anche più impropria, ed ambigua, da un certo punto di vista, l'espressione di « eredità materna » (1). L'ovulo che non ha ancora subito il processo di riduzione ma-

---

(1) Che pure viene comunemente usata in questi casi, classificati anzi dal Morgan come *vera* eredità materna: « ' True ' maternal inheritance relates to particularities of the egg or larva that are due to material already present in the egg–cytoplasm when the egg is laid » (**41**).

È questione d'intendersi. Certo la madre lascia in eredità ai figli una somma di caratteri accumulati nel citoplasma, fattori attuali che rappresentano come la parte liquida del patrimonio col quale il nuovo essere si affaccia alla vita. E' un'eredità citoplasmica, come anche la chiama il Morgan (**40**), che si aggiunge all'eredità cromosomica trasmessa da ambedue i genitori [l'eredità citoplasmica, del resto, non costituisce qualcosa di essenzialmente diverso dall'eredità nucleare, cromosomica, dato che, come nota il Wilson (pag. 20, **59**), il citoplasma dell'uovo è esso stesso il prodotto dell'attività nucleare (« il nucleo è quindi, per così dire, l'ultima corte di appello ») elaborato sotto l'influenza dei cromosomi materni]. In questo senso può parlarsi di una eredità materna. Ma non che il nuovo essere erediti e ripeta il carattere materno del bivoltinismo: eredita e manifesta la conseguenza del bivoltinismo materno, la *sinechepidosia* o capacità a sviluppo ininterrotto dell'uovo. È vero che il nuovo essere riceve dalla madre anche il carattere del bivoltinismo (nel senso di *sinechepidositochia* o capacità di deporre uova a sviluppo ininterrotto), ma questo verrà temperato e magari sopraffatto da un carattere antagonista paterno.

Non é dunque esatto chiamare il bivoltinismo carattere a eredità materna (da un uovo diapausepidòsico può venire un individuo sinechepidosìtoco, che cioè depone uova sinechepidòsiche dalle quali potranno anche svilupparsi individui diapausepidosìtochi. Conservando la denominazione generica di uni e bivoltini, dovremmo dire, con più semplicità ma con minor precisione e chiarezza, che da un uovo univoltino (perchè la madre è univoltina) può venire un individuo bivoltino, che cioè depone uova bivoltine dalle quali potranno anche svilupparsi individui univoltini.

turativa, e mantiene ancora il numero diploide di cromosomi, è una vera cellula dell'organismo materno. Non essendo ancora un gamete, appartiene ancora alla generazione parentale. Il carattere dell'uovo è, si può dire, un carattere somatico della generazione parentale. Esso è già determinato nella cellula germinale prima della maturazione, e nè la maturazione dell' ovulo, nè la successiva fecondazione lo cangeranno.

Questo fatto suggerisce anche un' altra riflessione. Se il carattere del voltinismo si determina nell' uovo prima della maturazione, quindi prima della determinazione del sesso, il carattere del voltinismo appare necessariamente equivalente nelle uova che daranno maschi e nelle uova che daranno femmine.

* * *

Ma, proseguiamo la nostra analisi.

Se il carattere del voltinismo o meglio di *epidosia* (*sinechepidosia* o *diapausepidosia*) si determina nell' uovo prima della fecondazione non solo, ma anche prima della maturazione, quando dunque si determina ? Durante quale stadio di vita dell'organismo materno ?

Sono stati pochi i tentativi di analisi sperimentale del problema e un solo fatto appare finora veramente sicuro; quello che Toyama cita come generalmente noto agli allevatori giapponesi, che per conservare il bivoltinismo occorre incubare il seme a bassa temperatura, giacchè incubandolo a temperatura piuttosto elevata se ne ottengono tutte farfalle univoltine. « As is well known among Japanese breeders, divoltine breeds may be changed into uni-di- or multivoltine, by the influence of the temperaure during the incubation of the egg. As far as we have experimented, if we expose the eggs to a a temperature of about 80° F. and upwards, all the worms which emerge from them will give moths which lay univoltine eggs without exception, while the embryo developed under a temperature of about 65 F. or less, gave moths which laid all divoltine or multivoltine eggs (p. 12, n. 6, 52) ». Se anche più tardi, durante lo sviluppo larvale o imaginale dell'organismo materno, potremmo influire sulla determinazione del bivoltinismo, è dubbio; certo si è che questo dello sviluppo embrionale è il periodo più sensibile, se non il solo sensibile.

L' affermazione del Toyama che una incubazione a bassa temperatura conserva il bivoltinismo è stata controllata dal *Mollo* in questo Istituto Bacologico, per consiglio e sotto la guida della Prof. *Foà*, e pienamente confermata. Di due lotti sviluppatisi dalla nascita allo sfarfallamento contemporaneamente e tenuti sempre nelle identiche condizioni, si che « la sola differenza tra l'uno e l'altro è consistita nella diversa temperatura d' incubazione delle uova », nel lotto incubato a 18° il bivoltinismo fu conservato nella proporzione del 96,9 %, nel lotto incubato a 25° nella proporzione del 41 %. L'A., pur rilevando che, essendo stati i due allevamenti condotti contemporaneamente, in modo identico, nello stesso locale, si è avuta la dimostrazione assoluta che le notevoli differenze di bivoltinismo verificatesi tra le due partite sono state determinate dalla diversa temperatura di incubazione del seme, soggiunge che « certo altri fattori possono contribuire a modificare in vario modo il fenomeno del bivoltinismo » (**39**).

Il prof. *Acqua* — direttore della Stazione Bacologica di Ascoli — in base allo stesso sospetto — « anche per mia esperienza posso confermare che spesse volte, a parità di temperatura d'incubazione, si ha in diversi allevamenti una percentuale diversissima di deposizioni che mantengono il bivoltinismo » —, si propone il quesito se il grado di umidità e di secchezza nell'incubazione del seme e durante l'allevamento possa avere una influenza. Dai suoi esperimenti conclude: « Oltre il fattore del Toyama, bassa temperatura nella incubazione, confermato dalle ricerche del Mollo, anche la secchezza dell' ambiente durante l'incubazione e l'allevamento favorisce il bivoltinismo, mentre al contrario l'umidità lo abbassa fortemente. .... *Per favorire il bivoltinismo bisogna compiere l' incubazione a bassa temperatura e l' incubazione stessa e l' allevamento con la minore umidità possibile* » (**4**).

Ma, avendo il fattore umidità agito e durante l' incubazione e nel corso dell'allevamento, le esperienze di Acqua non ci permettono di trarre conclusioni circa l'effetto della variazione nelle condizioni di incubazione e l'effetto della variazione nelle condizioni di allevamento.

Partendo da questa considerazione, *Colangelo*, pure per consiglio e sotto la guida della prof. Foà, si propone di studiare separatamente l'influenza dell'ambiente nei vari periodi della vita

del baco. Dai suoi esperimenti conclude: « 1.°) Per la perdita del bivoltinismo i cambiamenti nelle condizioni di ambiente hanno maggiore influenza che le condizioni in se stesse. 2.°) Il periodo della ninfosi è a questo riguardo molto sensibile, e ciò in accordo coi resultati di tutte le esperienze sulle mutazioni degli insetti. 3.°) Coi maggiori sbalzi di temperatura fatti subire alle crisalidi, cioè col passaggio dall' ambiente caldo al frigorifero, abbiamo avuto soltanto una perdita di bivoltinismo del 17,80 % (che si ridurrebbe a 13 % calcolando approssimativamente anche le deposizioni delle farfalle non usufruite), perdita non paragonabile a quella ottenuta da Mollo agendo soltanto sulle uova in incubazione, che è stata del 59 %. Quindi, per quanto abbiamo visto finora, il periodo di maggior sensibilità è quello dello sviluppo embrionale » (**16**) (1).

Se nel periodo più sensibile dello sviluppo postembrionale (ninfosi), sotto l'influenza della condizione più sfavorevole alla

---

(1) L'influenza grandissima delle condizioni di sviluppo embrionale è nettamente confermata da ricerche inedite della prof. Foà che, incubando a bassa temperatura uova deposte dalle farfalle della prima generazione di razza bivoltina giapponese, ne ha ottenuto farfalle in parte trivoltine, le quali cioè hanno deposte uova che si sono schiuse.

« Una parte delle uova deposte il 31 maggio 1923 furono portate in frigorifero alla temperatura di 16–18°; schiusero il 21 giugno, mentre le uova lasciate a temperatura ambiente (23-24°) schiusero il 10–11 giugno. Dalle uova sviluppate a freddo si ebbero farfalle il 29–30–31 luglio; delle 31 deposizioni che se ne raccolsero: 18 non annerirono (o rimasero chiare o diventarono rosee) e schiusero il 7 (N. 7 deposizioni) e l'8 (N. 11) agosto; 2 annerirono in parte e in parte schiusero; 11 annerirono e non schiusero. Annerirono invece tutte (140) le ovature deposte (21-22–23 luglio) da farfalle provenienti da uova schiuse all'ambiente ».

Nella stessa stagione (agosto 1923) alla Stazione di Ascoli si è presentato un fenomeno molto notevole di trivoltinismo spontaneo. Circa il 40 % (su qualche centinaio di ovature) si sono mantenute scolorate e dopo pochi giorni han dato luogo a nascite regolarissime di bacolini. Acqua crede di dovere attribuire questo fatto (« nuovo, del tutto eccezionale », giacchè « risulta in modo non dubbio che le razze bivoltine giapponesi, le quali sono riprodotte in Italia dal 1917, non presentarono mai il fenomeno del trivoltinismo tranne che in casi eccezionali e in minime proporzioni ») alla temperatura elevata (fino a 34° per parecchie ore al giorno) durante l'allevamento; facendo notare però che « se l'elevato calore ha fatto probabilmente comparire nel nostro caso il trivoltinismo, bisogna anche ricordare che

conservazione del bivoltinismo (massimi sbalzi di temperatura), la perdita è stata appena di un 15 %, certo appare molto esigua, se pure esiste, l'influenza sul bivoltinismo delle condizioni d'ambiente nel periodo postembrionale.

Come spiegare questo fatto? Si direbbe che le influenze esterne (temperatura e forse anche umidità) agendo nel periodo larvale e imaginale (di crisalide e di insetto perfetto) agiscano solo o quasi sul soma; mentre, applicate nel periodo embrionale, nel quale appunto si differenziano gli elementi sessuali della futura generazione, agirebbero sul germe.

Ma, riflettiamo. L'alta temperatura durante la incubazione agisce direttamente sugli elementi sessuali della futura generazione, che si stanno differenziando, o agisce imprimendo una modificazione alla direzione del metabolismo materno, sì che ne risulti univoltinismo?

Bisognerebbe intanto assodare se la perdita del bivoltinismo così ottenuta è stabile, ereditaria; il che però non mi pare molto probabile.

Se la perdita fosse ereditaria, allora sì ci sarebbe buona ragione per ammettere che l'influenza della temperatura abbia agito direttamente sugli elementi sessuali (1).

Ma se la perdita del bivoltinismo non è ereditaria, è verosimile che l'azione sia stata prevalentemente somatica, cioè che

---

spesso non accade l'opposto. cioè un allevamento primaverile di bivoltino fatto a mite temperatura, non produce per questo una perdita di bivoltinismo nella generazione successiva » (7).

La spiegazione di questo caso è dunque molto dubbia, mentre è netta nel caso precedentemente citato l'influenza delle condizioni di sviluppo embrionale. Questa influenza é la sola fino ad oggi veramente dimostrata.

(1) O meglio per induzione parallela somato-germinale. Giacchè di induzione diretta germinale si potrebbe parlare solo se ci fosse perdita ereditaria del bivoltinismo che non colpisse la generazione sottoposta all'esperimento; se, cioè, l'uovo incubato ad alta temperatura desse una farfalla bivoltina la cui prole diventerà però univoltina. Ora, nelle poche esperienze fatte finora sull'influenza di condizioni esterne, applicate nel corso dello sviluppo postembrionale, sul voltinismo, si è badato se, come conseguenza dell' azione esercitata sul periodo larvale o imaginale, si ottenesse conservazione o perdita del bivoltinismo nella generazione stessa; ma non ci si é proposta la questione di quel che avvenga nelle generazioni successive. Non sarebbe in-

veramente l'alta temperatura durante l' incubazione abbia agito modificando la direzione del metabolismo materno; e che l'azione della temperatura sia particolarmente efficace durante il periodo embrionale non perchè è allora che si differenziano gli elementi sessuali della futura generazione, ma perchè è allora, in quel periodo ontogenetico, che il metabolismo è più sensibile e plastico e che piccole deviazioni diventano, alla fine dello sviluppo, grandi spostamenti (1)

E questo credo sia il caso.

Ammettiamo dunque, fino a prova contraria, che *il bivoltinismo* (o meglio la *sinechepidosìa*) *si determini nell'uovo non solo prima della fecondazione, e anzi prima della maturazione, ma addirittura quando gli elementi sessuali sono ancora allo stadio di cellule germinali indifferenziate, anzi quando appena cominciano a differenziarsi dalle cellule somatiche dell'embrione, nei primi stadi ontogenetici dell'individuo materno*; *e questo perchè sin da allora si determina quella direzione metabolica dell'individuo della quale il bivoltinismo dell'uovo, o sua capacità di svilupparsi ininterrottamente e rapidamente schiudere* (*sinechepidosìa*), *è conseguenza ed espressione.*

---

verosimile che l'azione esercitata, troppo tardiva per cangiare la direzione metabolica dell'organismo materno, sia stata però efficace, agendo sugli elementi sessuali, a modificare la costituzione ereditaria di questi e quindi il voltinismo della futura generazione. Ma neanche questo ritengo probabile.

In ogni modo sotto questo punto di vista il voltinismo si presenta come un campo sperimentale fecondo per lo studio dell'ereditarietà delle proprietà acquisite. Benché anche quì sarebbero più probativi i risultati negativi (dimostrazione della non ereditarietà) che i positivi. Giacché risulterebbe dimostrata se mai o una eredità, diciamo così, negativa, l'eredità della perdita d'un carattere, o una eredità, sì, positiva, l'acquisto del bivoltinismo, ma per la quale ci sarebbe sempre il sospetto di reversione a condizioni ancestrali.

(1) Come una leva spostata vicino al punto d'appoggio; colla differenza che nella leva quanto più lo spostamento si fa vicino al punto d'appoggio tanto maggiore è la deviazione del braccio, sì, ma tanto maggiore è anche la potenza che occorre applicare per ottenere questo spostamento; mentre nell'organismo, durante il periodo embrionale, piccole cause hanno grandi effetti, « poca favilla gran fiamma seconda ».

* * *

Ma, in che differisce il metabolismo dei bivoltini dal metabolismo degli univoltini? Secondo le mie ricerche del 1922 sullo sviluppo della razza bianca giapponese bivoltina Nipponnishiki, in confronto allo sviluppo di razze gialle indigene, nel Nippon. « la durata (attiva) complessiva dello sviluppo è notevolmente minore, gli 88/100 della durata di sviluppo dei Gialli Indigeni... Quanto alla durata (attiva) di ciascuna età, nelle due prime è quasi uguale a quella dei Gialli indigeni, nelle successive... va sempre diminuendo, rispetto alla durata nei Gialli... Il peso di nascita é in Nipponnishiki molto inferiore a quello dei Gialli indigeni, i 65/100.

.... Nella prima età il Nipponnishiki cresce notevolmente meno di quanto dovrebbe crescere in rapporto al suo peso iniziale (dicendo « dovrebbe » intendo: per comportarsi come il giallo indigeno) ma nella seconda età comincia a crescere un pò di più e più nella terza e più ancora nella quarta... Alla fine della quinta età il Nipponnishiki ha raggiunto un peso che è esattamente il peso che doveva raggiungere dato il suo peso iniziale.

.... Come la capacità d'accrescimento, così la velocità d' accrescimento in Nipponnishiki nella prima età è minore di quella dei Gialli Indigeni, ma traverso le età successive va subendo diminuzioni meno forti che nei Gialli indigeni (rispetto ai quali si eleva il quoziente di accrescimento delle età e se ne accorcia anche la durata) tanto è vero che in meno che 24 giorni (di vita attiva) i Nipponnishiki raggiungono un peso 8420 volte circa il peso di nascita, come i Gialli indigeni in 27 giorni, sicchè la velocità media d'accrescimento nei Nipponnishiki è superiore a quella dei Gialli indigeni: 1, 13.» (p. 83-87, 27).

Queste caratteristiche di sviluppo del Nippon, in confronto allo sviluppo di razze gialle indigene, io credo siano comuni a tutte le razze bivoltine e mi attendo di ritrovarle nella razza Awojiku da me allevata quest'anno appunto per conferma. Ma voglio anche comparare lo sviluppo di questa razza bivoltina a quello di razze univoltine orientali, come Oro e Bianco chinese (sarebbe anche meglio a una razza univoltina giapponese, ma non ne ho allevato finora) perchè è prevedibile che nel comportamento metabolico larvale dei bivoltini giapponesi, in confronto agli annuali europei, non tutto sia dovuto al loro bivoltinismo, ma parte

a caratteristiche di razza, in certa misura comuni a tutto il gruppo orientale.

Ma, queste differenze che esistono tra lo sviluppo di una razza bivoltina e di una razza annuale esistono anche tra lo sviluppo di individui a razza bivoltina che conservano il bivoltinismo e individui della stessa razza che abbiano perso detto carattere, per esempio per incubazione ad alta temperatura?

Se veramente il bivoltinismo dell'uovo, o sua capacità di svilupparsi ininterrottamente e rapidamente schiudere, è conseguenza ed espressione del metabolismo dell'individuo che lo depone, queste differenze debbono sussistere. Però attenuate, perchè gli univoltini di razze normalmente annuali rappresentano un adattamento filogenetico all'univoltinismo, mentre gli univoltini per perdita del bivoltinismo rappresentano soltanto una deviazione ontogenetica verso l'univoltinismo.

E che in realtà le differenze sussistano è facile prevederlo: basta pensare al fatto ben noto che, quando in un lotto di bivoltini c'è perdita di bivoltinismo, questa perdita si verifica nelle ultime giornate di sfarfallamento. Dunque, gli individui che perdono il bivoltinismo sono gli ultimi a sfarfallare, i più tardivi nello sviluppo. Certo più tardivi non solo nello sviluppo crisalidale ma anche nello sviluppo larvale se è vero che la determinazione del bivoltinismo avviene fin dal periodo di sviluppo embrionale.

Ma, in che differisce lo sviluppo embrionale dei bivoltini dallo sviluppo embrionale degli univoltini? Già nella mia Memoria del 1922 notavo: « L'oscuro problema del bivoltinismo non può ricevere un po' di luce diretta che dallo studio, comparato nelle varie razze, del metabolismo embrionale. Cos'è che nelle uova non bivoltine ostacola lo sviluppo continuato dell'embrione determinandone il progressivo rallentamento? Io credo una condizione metabolica particolare. E sento una grande tentazione di ravvicinare questa condizione metabolica a quella che, nello sviluppo postembrionale, determina, nel corso dell'età, il progressivo rallentamento della crescita » (p. 84, 27).

Nella primavera di quest'anno (1923) ho intrapreso lo studio comparato della curva di sviluppo embrionale di razze univoltine, di razza bivoltina e di numerosi incroci reciproci. Ho raccolto anche dati circa lo sviluppo embrionale di bivoltini incubati a tempe-

rature diverse e che conserveranno o no, in conseguenza, il carattere del bivoltinismo (1).

* * *

Dicevamo che il bivoltinismo (*sinechepidosìa*) si determina nell'uovo fin dall'uovo materno.

Pensiamo alle conseguenze di questo fatto nei riguardi degli incroci. Nell' incrocio di due razze, a tipo metabolico notevolmente differente, naturalmente nei primi stadi ontogenetici prevale l'influenza materna per il fatto che la madre porta non solo fattori di sviluppo potenziali, capacità ereditarie, come lo spermio, ma un po' anche in atto, nel protoplasma dell'uovo. Alla nascita l'influenza materna ancora prevale di molto. Ora, se è prima della nascita, durante lo sviluppo embrionale, che si determina il carattere dell'individuo di essere bivoltino o univoltino (sinechepidosìtoco o diapausepidosìtoco), su questa determinazione deve avere influenza soprattutto il carattere materno.

Incrociando ♀ U × ♂ b si ottengono uova U e individui U b.

Se già durante l'incubazione di U b si determina il carattere dell'uovo che deporrà, su questa determinazione avrà soprattutto influenza il fattore U, dato che b ha appena cominciato a svolgere la sua influenza. Questo potrebbe spiegarci una dominanza di U su b, che sarebbe della stessa natura di quella al primo incrocio.

Ma, un momento, riflettiamo. Nei bivoltini puri si determina il bivoltinismo (sinechepidositochia) fin dall'uovo, perchè fin dall'uovo si determina il tipo metabolico dell'individuo, tipo che non potrà essere molto notevolmente spostato, nel resto dello sviluppo, da condizioni estrinseche (nè da intrinseche, essendo il ♂ pure bivoltino).

Ma nel caso dell'ibrido, appunto per il fatto che il carattere paterno si va svolgendo man mano ed è in condizione manifesta

---

(1) Infine, siccome la differenza di comportamento metabolico tra le razze in genere e tra le bivoltine e univoltine in particolare, si verifica, come nel periodo embrionale e larvale, così anche nel ninfale, ho cominciato questo anno a raccogliere dati anche circa l' andamento dello sviluppo crisalidale dedotto dal progressivo decremento in peso dei bozzoli, dalla loro formazione allo sfarfallamento; anche questo in comparazione tra le varie razze, univoltine, bivoltina ed incroci reciproci.

d'inferiorità, rispetto al materno, ancora alla nascita, il carattere del voltinismo non potrà determinarsi così precocemente. Si determinerà più tardi, nello sviluppo postembrionale, si che alla sua determinazione potrà concorrere tanto il carattere paterno che il materno.

E allora, se il carattere del voltinismo nell'ibrido non si determina così precocemente come nella razza pura (1) ne viene che dovrà rimanere più lungo tempo accessibile all' influenza delle condizioni esterne, il che dovrà portare una considerevole variabilità nella conservazione del bivoltinismo e conseguente difficoltà di determinare i rapporti di disgiunzione, il comportamento ereditario dell'ibrido.

Bisognerebbe sperimentalmente accertarsi se veramente nell'ibrido avviene più tardivamente la determinazione del bivoltinismo (sinechepidositochia); il che potrebbe farsi incubando l'ibrido in condizioni favorevoli alla conservazione del bivoltinismo e allevandolo poi in condizioni presumibilmente sfavorevoli a questa conservazione.

Se invece ammettessimo che il bivoltinismo (dell'uovo: sinechepidosia) si determina fin dall' uovo materno essenzialmente perchè è allora che si differenziano gli elementi germinali della futura generazione e subito, in base alle condizioni esterne e intrinseche d'allora si predestina in essi la capacità o meno allo sviluppo ininterrotto, dovremmo invece concludere che anche nell'ibrido la determinazione del voltinismo avviene nel periodo embrionale e che certo su questa determinazione ha valore assai preponderante il carattere materno. Sicchè un uovo avrebbe o no la capacità di schiudere senza svernare, essenzialmente secondo il carattere della nonna materna.

È facile intuire l'importanza di tali questioni per una adeguata valutazione del comportamento ereditario del bivoltinismo.

---

(1) Probabilmente anche nelle razze pure talvolta il bivoltinismo (sinechepidositochia) si determinerà meno precocemente, quando, essendo la costituzione ereditaria del maschio fecondatore piuttosto diversa da quella della femmina, il tipo metabolico materno predeterminato nell' uovo subisce una notevole modificazione collo svolgersi, in proseguo di sviluppo, del carattere paterno. Per linee pure (di sangue) la determinazione sarà sempre precocissima.

* * *

Ma, torniamo al nostro punto di partenza, la legge della eredità materna.

Il fatto che nell'ibrido sono determinati esclusivamente dalla madre i caratteri dell'uovo, non solo i preformati, ma anche quelli che appaiono successivamente alla fecondazione, non è che un caso particolare del fenomeno generale che nei primi stadi ontogenetici della vita dell'ibrido prevalgono i caratteri materni. La prevalenza è tanto più grande quanto più lo stadio ontogenetico nel quale il carattere appare o si considera, è precoce; quando è precocissimo, come nel caso del bivoltinismo, la prevalenza è assoluta.

Questo fenomeno della prevalenza dei caratteri materni, si spiega facilmente, l'abbiamo già accennato, quando si pensi che l'uovo, oltre ai fattori potenziali dello sviluppo, come lo spermio, porta fattori attuali, immagazzinati nel citoplasma. Il che mette i caratteri materni in una condizione di superiorità, dando loro un vantaggio iniziale che va scemando nel corso dello sviluppo e, per certi caratteri, solo alla fine dello sviluppo è interamente perduto, se pure.

Ad esempio, incrociando reciprocamente due razze a capacità di sviluppo notevolmente diversa, i neonati degli incroci appaiono identici o quasi a quelli della razza materna, mentre alla fine dello sviluppo raggiungono ambedue una grossezza presso a poco intermedia tra quelle caratteristiche della razza materna e della paterna.

È presumibile che nel corso dello sviluppo di questi ibridi avvenga un graduale passaggio dal tipo metabolico materno al tipo metabolico intermedio.

Anzi è stata questa considerazione la prima che mi ha spinto a intraprendere lo studio dell'eredità del tipo metabolico nei bachi da seta secondo la curva di sviluppo di razze pure e loro incroci reciproci.

Finora si è troppo studiata l'ereditarietà dei caratteri, la loro trasmissione da una generazione all'altra, senza badare, non dico al loro determinismo, (che solo in pochi casi è possibile accertare), ma nemmeno al loro sviluppo nell'ontogenesi. Donde concezioni dell'eredità prevalentemente statiche, mentre l'eredità, come tutti i fenomeni della vita, è essenzialmente dinamica.

Dunque, considerato che quello del bivoltinismo non è che un caso particolare della legge della prevalenza del carattere materno nei primi stati ontogenetici dell'individuo, caso nel quale la prevalenza è assoluta per la precocità estrema dello stadio ontogenetico nel quale il carattere si determina; mi pare che all'espressione inesatta ed ambigua di legge dell'eredità materna, potrebbe efficacemente sostituirsi quella di *legge della prevalenza del carattere materno* o, più brevemente, *legge del carattere materno* (più precisamente: legge del carattere materno, quando, come per il guscio dell'uovo, si tratta di un carattere già preformato e che quindi non potrebbe in alcun modo essere modificato dalla influenza dello spermio; legge della prevalenza del carattere materno, quando, come per il bivoltinismo, si tratta di un carattere che si manifesta solo dopo la fecondazione e che quindi non è inconcepibile possa anche venire influenzato dallo spermio).

* * *

Ma, è proprio ben certo che lo spermio non abbia e non manifesti mai nessuna influenza sull'attitudine dell'uovo a svilupparsi ininterrottamente fino alla schiusura? Io credo che no. A questo proposito nella mia Memoria del 1922 notavo: « Io mi permetto di sospettare malgrado i risultati concordi degli sperimentatori (Toyama, Quajat, Pigorini, Acqua) che la legge dell'eredità materna non abbia un valore così assoluto come generalmente si ammette. *Ho motivo di ritenere che sulla conservazione del bivoltinismo il maschio abbia la sua influenza.* Se generalmente la femmina bivoltina, qualunque maschio la fecondi, dà uova bivoltine, vuol dire che in linea generale il maschio non ostacola il bivoltinismo della femmina. (Credo che sarebbe meno inesatto esprimersi così: vuol dire che in linea generale, siccome oltre i fattori potenziali o capacità ereditarie, come lo spermio, l'uovo porta anche fattori attuali che lo mettono in condizione di decisa superiorità in confronto all'influenza ereditaria maschile, lo spermio esercita sul metabolismo embrionale una influenza limitata — assai meno notevole che sul metabolismo postembrionale — e non riesce a contrastare efficacemente l'attitudine che abbia in sè l'uovo allo sviluppo ininterrotto del germe). Ma, in condizioni sfavorevoli, (di temperatura, di umidità,

di sanità ..) alla conservazione del bivoltinismo, è possibile rilevare un'influenza del maschio, nel senso che la perdita del bivoltinismo è più o meno forte secondo la razza del maschio usata nell'incrocio. Praticando, nelle stesse condizioni, evidentemente sfavorevoli, incroci diversi di ♀ Nipponnishiki con maschi annuali, questo giugno (1922) io ho trovato perdita del bivoltinismo del 10 % con maschio Treotti, dell'80 % con maschio Oro chinese, del 100 % con maschio giallo indigeno Fossombrone (con ♂ Nippon la perdita era del 6,7 %, se ben ricordo). Questi risultati hanno bisogno di conferma, trattandosi di un carattere così mutabile (perchè prodotto d'un complesso di fattori difficilmente dissociabili) ma certo autorizzano dei sospetti e forse ci aprono una via nuova per scrutare un po' più da vicino l'intima essenza di questi fenomeni biologici » (p. 84, 27).

Ma, se lo scorso anno le condizioni sono state sfavorevoli alla conservazione del bivoltinismo (fortunatamente per le mie ricerche sull'eredità del tipo metabolico negli incroci reciproci, giacchè così ho potuto nella primavera di quest' anno allevare contemporaneamente, nelle identiche condizioni, gl'incroci a femmina bivoltina, che avean perduto il bivoltinismo, e i loro reciproci a femmina annuale) e questo mi ha permesso di rilevare l'influenza del maschio; quest'anno invece la perdita del bivoltinismo nella razza bivoltina giapponese da me allevata, Awojiku, è stata minima e anche le uova di ♀ bivoltine, fecondate da ♂ di altra razza, si sono generalmente schiuse. Sicchè negli incroci di quest'anno della femmina bivoltina con ♂ di varie razze, pure, o anche già incrociate, non si può pretendere di ravvisare nettamente l'influenza dello spermio sulla capacità a schiudere dell'uovo. In ogni modo, osservando i dati (tabella I) si nota che, mentre l'incrocio con Bianco chinese e con Treotti Schensi ha dato tutte (o quasi) ovature bivoltine, invece l'incrocio con Giallo Indigeno ha dato una piccola percentuale di ovature annerite, e in Varo una percentuale fortissima, (percentuali mediocri nel reincrocio della ♀ bivoltina con ibridi uni-bivoltini). Ma perchè questi dati avessero valore assoluto bisognerebbe fossero accompagnati da dati di controllo sulla percentuale del bivoltinismo nella razza bivoltina pura nelle stesse giornate; e questo per il fatto, già accennato e sul quale torneremo più tardi, che in un lotto di bivoltini, se c'è perdita del bivoltinismo, essa si verifica nelle

ultime giornate di sfarfallamento, negli individui che sfarfallano per ultimi. Ora appunto l'incrocio con Giallo Indigeno e specialmente con Varo è stato praticato con le farfalle degli ultimi giorni, nei quali non sappiamo se anche la razza bivoltina pura abbia avuto perdite notevoli di bivoltinismo. Senza questo sospetto i dati di quest'anno confermerebbero pienamente i risultati dell'altr'anno; (che neanch'essi però vanno interamente esenti da questo sospetto).

Tabella I

				annerite
♀ Awojiku	♂ Bianco chinese	14/6	N. 10	1
»	♂ Treotti	14/6	N. 65	1
»	»	15, 16/6	N. 46	0
»	♂ Giallo Indigeno C.	17/6	N. 16	1
»	♂ Giallo Indigeno F.	18/6	N. 26	4
»	» »	19/6	N. 29	0
»	♂ Varo	21/6	N. 7	3
»	»	22/6	N. 8	4
»	»	23/6	N. 4	2
»	♂ (♀ Nippon ♂ Schensi)	14,6	N. 52	0
»	» »	15/6	N. 16	0
»	» »		N. 50	9
»	♂ (♀ Nippon ♂ Oro)	18,6	N. 15	3
»	♂ (♀ Fossombrone ♂ Nippon	18 6	N. 25	1
»	» »	20/6	N. 28	5

A questo proposito dell'influenza del maschio anche Lafont (1919) fornisce dati molto interessanti. Incaricato dal « Bengal Silk Committee » di tentare la creazione di un ibrido tra razza univoltina e razza polivoltina che presentasse il carattere polivoltino ma producesse bozzoli migliori di quelli ottenibili dalle razze locali, il Lafont (1912) a Berhampoure nel Bengala fece dieci sorta d'incroci tra razze univoltine importate (Varo, Cevenne, Oro chinese, Giappone Italia, China Varo) e razze polivoltine, indigene (Chotopolou, Nistaripolou). Orbene « le femmine polivoltine fecondate da maschi univoltini dettero 0,97 % di uova polivoltine (media ottenuta su 5386 deposizioni di quattro incroci, delle quali 5374 furono polivoltine e 12 univoltine). Le femmine univoltine fecondate da maschi polivoltini dettero 0,34 % di uova polivoltine (media ottenuta su 2116 deposizioni di sei incroci, delle quali 7 furono polivoltine e 2109 univoltine) ».

« Grâce à la très grande différence des dimensions existant entre les oeufs de Femelles polyvoltines et les oeufs de Femelles univoltines, nous pûmes ècarter toutes causes d'erreur; en effet, si l'on avait trouvé des oeufs de grandes dimensions dans le lot des Femelles polyvoltines, on eût été certain que ces oeufs provenaient de Femelles univoltines mélangées par mégarde aux Femelles polyvoltines et viceversa » (p. 15, **31**).

Purtroppo però neanche questi dati ci offrono una dimostrazione decisiva dell'influenza dello spermio sulla schiusura dell'uovo. Perchè le poche ♀ polivoltine che han deposto ovature univoltine potrebbero aver perduto il carattere del polivoltinismo indipendentemente dall'influenza dello spermio fecondatore; e le poche ovature polivoltine deposte da ♀ univoltine potrebbero riguardarsi come esempi di polivoltinismo accidentale (indipendente dal ♂). Sarebbe incontrovertibile la dimostrazione se ci fossero dati di controllo provanti che, fecondate dal ♂ della propria razza, le ♀ suddette (incubate alla stessa temperatura, allevate nello stesso lotto, sfarfallate nella stessa giornata!) non mostrano nè perdite di polivoltinismo, nè polivoltini accidentali, rispettivamente.

Del resto anche per altri caratteri dell' uovo del baco da seta, non preformati prima della fecondazione, ma che appaiono in seguito alla moltiplicazione dello zigoto nei primi stadi di sviluppo embrionale — come il colore quando sia dovuto non al guscio dell' uovo ma alla pigmentazione della sierosa — se generalmente prevale in modo assoluto il carattere materno, anche se recessivo, in qualche caso però il carattere paterno riesce a prevalere.

Come ha visto lo stesso Toyama: « Nous avons fait des expériences sur des croisements réciproques entre plusieurs races, et nous avons chaque fois remarqué que les oeufs obtenus se ressentaient toujours principalement de l'eredité maternelle. C'est seulement dans le cas ou les femelles étaient d'une race donnant des oeufs blancs, qu'il s'est produit quelquefois des oeufs présentant les caractéristiques de la race paternelle. De l'ensemble des faits.... nous osons conclure qu'en général les oeufs de vers à soie reproduisent principalement les caractéristiques de la race maternelle » (p. 4, n. 6, **53**).

Più tardi, a proposito delle variazioni che capitano nel colore e nella forma delle uova, il Toyama nota che, se tutte le variazioni che provengono dalla natura del guscio obbediscono alla legge dell'eredità materna, invece « parmi les produits ayant subi un changement dans la matière colorante sécrétée par la membrane séreuse, il en est de deux sortes: les uns obéissent aux lois de l'hérédité maternelle, les autres aux lois de Mendel » (p. 7, n. 8, 53). Difatti in questi secondi il carattere paterno, se dominante, appare fin dalla prima generazione, vincendo la prevalenza materna (1).

---

(1) Mi sembra opportuno dare un breve riassunto delle accuratissime esperienze del Toyama sul comportamento ereditario del colore delle uova.

Incrociando ♀ di razza tetravoltina *Tobuhime* con ♂ *Bombyx mandarina moore* le uova presentano le caratteristiche della razza tetravoltina; nell'incrocio reciproco le uova hanno tutti i caratteri del *Bombyx mand.* Fecondando ♀ di razze con uova normali (razze bivoltine *Onodahimé* e *Chiyozuru* razza annuale *Chùsu.* e razza bivoltina *Shinkawachi* a uova bianche) con ♂ di varietà che producono uova bleu cineree, se ne ottengono uova tutte normali. Se della razza tetravoltina *Onoda-himé* che produce insieme bozzoli gialli e bianchi — e le uova che producono i bozzoli gialli sono brune e quelle che dànno bozzoli bianchi sono bianco-giallastre — s'incrocia ♀ di varietà a bozzoli gialli con ♂ di varietà a bozzoli bianchi, tutte le uova ottenute sono bruno giallastre. Nell'incrocio reciproco si ottengono uova bianche. Anche in altri incroci reciproci di varie razze chinesi e giapponesi, e di razze ad uova di color bleu chiaro con razze ad uova di color normale, le uova deposte presentano evidentemente le caratteristiche della razza materna (p. 2-4, n. 6, 53). Lo stesso risultato manifestano gl'incroci reciproci tra chinese « *Ioken* » e giapponese « *Aobiki* », tra giapponese verde e bianco normale; tra *Papillons noirs* e tetravoltino bianco (p. 9,. n. 6, 52).

Ma alcune forme albine derivate dall'incrocio *Teophila mandarina* con *Bombyx* (tetravoltino bianco) « beawed in a normal Mendelian way, the white being recessive towards the normal coloured ones. In this case reciprocal crosses gave the same results, that is to say, only dominant characteristics make their appearance in F_1 (p. 9, n. 6, 52).

Così pure, incrociando uova rosse con uova di color normale, alla prima generazione, quali che sieno i genitori, le uova sono sempre di colore ordinario: il color rosso si manifesta recessivo, in obbedienza non alle leggi dell'eredità materna, ma alle leggi di Mendel. (Il color rosso pare dovuto a difetto di materia colorante nella sierosa ed è correlativo a una debolezza speciale dell'embrione con mortalità considerevole specialmente nelle uova di

Anche altri esempi analoghi ci offre la letteratura scientifica. Chè se in quasi tutti gli esperimenti d'ibridazione si è visto che la velocità di divisione dell'uovo è un carattere puramente materno — così nelle uova di uccelli (nelle quali il periodo d'incubazione dipende, *ceteris paribus*, dalla massa del tuorlo) quando una specie con lungo periodo d'incubazione si incrocia con una ad incubazione breve, è l'uovo e non lo spermio che determina il periodo d' incubazione dell' ibrido, come osservò Whitman nei piccioni (1) — in qualche caso però l'influenza del ♂ si manifesta e con estrema precocità.

Newman (1910) ha constatato che nell'incrocio tra due specie di *Fundulus* l'influenza del ♂ può farsi sentire fin dalla prima segmentazione dell' uovo per un cangiamento nella velocità di separazione dei due blastomeri (43). E Brachet (1917) trova che le uova di una medesima ♀ di *Rana fusca* non reagiscono colla medesima velocità alla fecondazione con spermi di ♂ differenti

---

razza annuale e in quelle di razza bivoltina della seconda generazione) (p. 3, n. 8, 53).

Quanto al comportamento nelle successive generazioni, avviene la scissione dei caratteri parentali secondo le leggi mendeliane complicate dal fatto dell'eredità materna (p. 1, n. 8, 53).

```
              (1)                                      (2)
          (♀ D + ♂ R)                              (♀ R + ♂ D)
               |                                        |
               D                                        R
               |                                        |
               D                                        D
               |                                        |
               ------------------------------------------
               |                                        |
              (D                                        R)
               |                                        |
     ---------------------                   ----------------------
     |                   |                   |                    |
     D                (D + R)               (D       (D + R)       R
     |                                                             |
 ----------                                                        R
 |        |                                                        |
D + R     D                                                        R
          |                                                        |
     ----------                                                    R
     |        |                                                    |
  (D + R)     D                                                 costante
              |
              D
              |
           costante
```

(1) Ultimamente (1923) Ephrussi, studiando le differenze di carattere fisiologico che corrono tra una specie e l'altra di riccio di mare (Psammechinus e Paracentrotus) trova che la resistenza alla temperatura e la velocità di successione dei primi fenomeni evolutivi sono perfettamente le stesse nelle uova di *Psamm.*, fecondate da sperma della loro specie o da sperma straniero (22).

ripartite in 4 lotti eguali e fecondate con sperma di 4 ♂ differenti, entrano in segmentazione non sincronicamente o con 2 o 3 minuti d'intervallo, ma con 25 o con 30) (p. 179, **14**).

Quanto al fatto suaccennato del comportamento fluttuante per il quale nelle razze bivoltine il bivoltinismo certe annate si mantiene integralmente, o quasi, mentre in certe altre va perduto in notevoli, qualche volta elevatissime, proporzioni, è difficile spiegarlo esaurientemente. Certo una delle cause principali, se non la principale, della conservazione integrale del bivoltinismo nei miei allevamenti di questo anno è stata la temperatura alla quale ho incubato il seme, delle razze pure come degli incroci: 20° C; temperatura mantenuta costante durante tutta l'incubazione, per eliminare un elemento di variabilità nella curva di sviluppo embrionale che determinavo, in base alla progressiva perdita di peso, in tutte le mie razze, pure ed incrociate. Ma esistono con tutta probabilità altre cause, difficili a precisare — da riportare forse alle condizioni di estivazione e svernatura del seme, fors' anche alle condizioni di allevamento, cause forse dipendenti, più che da noi, dall'andamento generale della stagione – che contribuiscono a produrre questa caratteristica incertezza nella stabilità del carattere bivoltino. Neanche è inverosimile ammettere che le condizioni in cui si è svolta la seconda generazione, sviluppo embrionale a temperatura più o meno elevata (secondo la temperatura dell'ambiente), allevamento in condizioni di temperatura e di umidità e di nutrizione più o meno favorevoli, possano influire sulla conservazione del bivoltinismo nell'annata successiva. Nelle farfalle della prima generazione, del maggio-giugno, si manifesta senz'altro se il carattere del bivoltinismo si è conservato o no, ma nella seconda generazione, essendo la razza bivoltina e non polivoltina, le uova in ogni caso s'arrestano nello sviluppo e svernano, quali che siano state le condizioni esterne, dell' ambiente, e intrinseche, dell' organismo materno. Ma potrebbero queste condizioni avere influito sulla futura attitudine delle uova a produrre farfalle bivoltine o univoltine (*sinechepidositoche* o *diapausepidositoche*).

Fatto si è che questa instabilità o labilità del bivoltinismo, complica, come osservò il Toyama, il comportamento ereditario di questo carattere ed espone a gravi cause d'errore gli esperi-

menti diretti a trovare le leggi di questa ereditarietà. Sicchè diventa difficile rispondere sicuramente alla domanda: obbedisce o no, il bivoltinismo, alle leggi dell'eredità mendeliana?

Che io sappia non abbiamo sull'eredità del bivoltinismo altri dati precisi, oltre i pochi del Quajat, che quelli raccolti da Miss McCracken. Studiamoli, consideriamo il grado della loro attendibilità, esaminiamoli dal punto di vista mendeliano e vediamo che conseguenze possono cavarsene.

CAP. II.

Bivoltinismo ed eredità mendeliana.

Le ricerche di Miss McCracken — Scarsa validità dei suoi dati — Il calcolo mendeliano del comportamento ereditario del bivoltinismo nell'ipotesi della dominanza — e nell'ipotesi della equivalenza — È arbitrario dedurre dai dati di McCracken la non mendelianità del bivoltinismo.

Non coincidenza dei valori medi delle serie colla condizione individuale delle ovature — Necessità del metodo delle ovature isolate.

Miss McCracken non ha studiato i due incroci reciproci ♀ bivoltina ♂ annuale, ♀ annuale ♂ bivoltino. Le sue esperienze hanno come punto di partenza una sola coppia ♀ annuale × ♂ bivoltino; questa coppia anzi era stata destinata allo studio dell'eredità dei caratteri larvali, ma essendosi nella sua discendenza rivelato il bivoltinismo, l'A. si determinò a studiare l'eredità di questo carattere. Proseguì tale studio per cinque anni, dalla primavera del 1904 all' estate del 1908. Seguì la discendenza dell'incrocio ♀ U ♂ B, selezionando per 8 generazioni quelli che conservavano il bivoltinismo, i Bi (U); selezionò anche, alla 4ª generazione, quelli che perdevano il bivoltinismo, U (Bi), e ne allevò fino alla 7ª generazione la discendenza. Fece inoltre il reincrocio dell'ibrido colla ♀ bivoltina e lo seguì per 6 generazioni vedi tabella.

Purtroppo, eccetto pochi casi, il numero delle coppie fatte per ogni generazione è molto esiguo e la ragione si è che « the arduous labor connected with the breeding of these insects under experimental conditions precludes the possibility of rearing in

all series these large lots unless one has undivided time to give to the work and much assistance » (p. 753, 31).

Miss McCracken riconosce che questo può costituire una valida obiezione ai suoi risultati; ma, « siccome nei piccoli lotti i risultati in genere concordano coi risultati ottenuti nei grandi lotti », crede di poter ammettere che « in complesso l'esiguità di certi lotti non abbia turbato la normalità dei risultati generali ».

Certo però che non è possibile attribuire molto valore a percentuali come le seguenti: serie B: su 5 ovature, 3 bivoltine, cioè 40 % univoltine; serie C: su 5, 3 bivoltine, cioè 40 % univoltine; serie J: su 12, 6 bivoltine, cioè 50 % univoltine; serie L: su 11, 3 bivoltine, cioè 73 % univoltine. E neanche può attribuirsi valore assoluto alle percentuali delle serie A, A_1, D, F, G, I, K fatte rispettivamente su 24, 30, 30, 21, 23, 31, 35 coppie. E ed H sono le sole serie fatte su grande numero di coppie, rispettivamente 316 e 209. Ma anche il valore di queste è discutibile, dipendendo dal valore di tutte le generazioni precedenti.

Questa è la principale obiezione alla quale sono esposti i dati della McCracken; e diventa anche più formidabile quando si pensi che le cifre si riferiscono a generazioni successive, allevate in stagioni diverse ed esposte quindi a quelle variazioni d'andamento generale che provocano la instabilità del carattere bivoltino anche nelle razze pure.

Nè pare che l'A. americana abbia usato speciali precauzioni, come di badare a mantenere in tutte le generazioni primaverili sempre la stessa temperatura d'incubazione, piuttosto bassa. S'intende che la cosa migliore sarebbe stata tenere ad ogni generazione lotti di controllo di bivoltino puro, per tener conto di eventuali perdite del bivoltinismo che complichino il comportamento ereditario. Ma Miss McCracken anche volendo non avrebbe potuto farlo non essendole riuscito « to obtain any pure bivoltin silkworm except the single individual with which the experiment began » (p. 176).

Malgrado tutto ciò, che rende poco attendibili, nel loro valore assoluto, i dati raccolti, é possibile da questi dati trarre la conclusione sicura che il bivoltinismo non obbedisce alle leggi dell'eredità mendeliana?

Tale conclusione Miss McCracken la trae direttamente dal fatto che nella seconda generazione la scissione dei caratteri non

avviene nelle proporzioni richieste dalle leggi mendeliane, cioè di tre univoltini a un bivoltino e che nelle successive generazioni il bivoltino continua a scindersi. « If the character that fails in appearance in the first generation (the bivoltin) be considered the " recessive " in Mendelian terms, then in the second generation (in matings within hybrids) there should be, according to Mendelian hypothesis, a ratio of three univoltin broods to one bivoltin brood and thereafter the bivolts should breed true. While, in the present instance, the first generation brood follows but one of the divergent parent characters (univolt when the female is univolt, bivolt when the female is bivolt), in the second generation the broods fail to follow both parents in the expected proportions. Therefore the Mendelian law does not hold in this case ».

Questo ragionamento mi sembra un pò troppo sommario e semplicista. Se Miss McCracken avesse meglio considerato il fenomeno del carattere materno, la così detta eredità materna, si sarebbe accorta che il carattere del voltinismo nella seconda generazione bisogna cercarlo nelle uova che le farfalle della seconda generazione depongono, non nelle uova che dànno origine a queste farfalle. Queste uova manifestano il carattere della prima generazione e debbono contenere in sè ambedue i caratteri dei nonni materni, U e B (i caratteri paterni, portati dallo spermio, non faranno a tempo a influire sulla schiusura).

Se U fosse dominante, tutte le uova, deposte dalle farfalle della prima generazione, dovrebbero rimanere senza schiudere. Ma se non c'è dominanza le ovature saranno un po' U, un po' b. Dico le ovature perchè, è vero che ogni singolo uovo deve contenere i due caratteri U e B, ma di questi due in ogni uovo bisogna necessariamente ne prevalga uno, perchè lo sviluppo s'interrompe o no, e la schiusura avviene o non avviene: non sembra (a prima vista almeno) possibile qualche cosa d'intermedio, come quando si combinano due colori. Non solo; ma se a priori potrebbe supporsi che, in seno ad ogni ovatura, in una parte delle uova prevalga l'un carattere, nell'altra l'altro, l'esperienza dimostra che nemmeno questo è il caso, giacchè le ovature miste rappresentano una eccezione (in ogni modo, ecco la spiegazione dell'ovatura mista: quando in un dato individuo i due caratteri si bilanciano, sì che non

può prevalere nettamente l'uno sull'altro, allora in qualche uovo prevale l'un carattere, in altri l'altro). Dunque il problema della dominanza si risolve caso per caso nell'organismo materno, si che in qualche individuo prevale il carattere bivoltino, (e dà ovatura che schiude), in qualche altro il carattere univoltino. E, secondo la legge della probabilità, ci sarà il 50 % di univoltini e il 50 % di bivoltini.

Ora secondo i dati di Miss McCracken le farfalle dell' incrocio dànno 60 % di bivoltini, 40 % di annuali. Il rapporto non è dunque dissimile (tenuto conto che la percentuale è stata stabilita su appena 5 individui) da quello che dovrebbe aspettarsi se il carattere del bivoltinismo si comportasse mendelianamente, ma senza dominanza fissa dell'univoltino sul bivoltino o viceversa.

Passiamo a considerare le successive generazioni; ed esaminiamo dapprima il caso del comportamento mendeliano con dominanza di U su b.

Allevando le uova ottenute dalle farfalle della prima generazione, uova apparse tutte U, si allevano individui di costituzione zigotica differente: UU + 2Ub + bb, che copulandosi tra loro promiscuamente daranno ancora individui: UU + 2Ub + bb, come può verificarsi calcolando tutte le combinazioni (o meglio disposizioni, matematicamente parlando) possibili. Ma, indipendentemente da questa copulazione, essendo le madri UU + 2Ub + bb, si avranno uova U e uova b. Precisamente le madri UU e Ub deporranno uova U, le bb deporranno uova b. Si avranno dunque uova 3 U: 1 b, cioè il 75 % di uova U e il 25 % di uova b.

Se nella generazione successiva si allevano promiscuamente queste uova, quindi tutta la discendenza UU + 2Ub + bb, si avranno ancora uova 3 U: 1 b e individui UU + 2Ub + bb. E così ancora in tutte le generazioni seguenti, se si continuasse ad allevare in ogni generazione tutta la discendenza ottenuta dalla copulazione libera di tutti gli individui della precedente generazione mescolati assieme.

Ma, nella quarta generazione, alleviamo separatamente le uova U e le b. Allevando le U noi alleveremo individui che hanno avuto per madre una UU o una Ub e per padre, indifferentemente, un UU o Ub o bb (anche fecondata da un ♂ bb, la ♀ UU o Ub ha deposte sempre uova U); cioè alleveremo individui 2UU + 3Ub + bb (come può verificarsi calcolando tutte le

combinazioni possibili). Siccome le ♀ UU e le Ub deporranno uova U e le bb deporranno uova b, si otterranno, dalle farfalle della quarta generazione, uova 5 U: 1 b, cioè 83 % di U e 17 % di b.

Allevando le uova b, deposte dalle farfalle della terza generazione, alleveremo individui che non possono aver avuta per madre che una bb, fecondata, s'intende, da un ♂ UU o 2Ub o bb, cioè individui Ub + bb, che copulandosi daranno prole 9 bb + 6 Ub + UU. Quanto alle uova esse non saranno metà U, metà b, come potrebbe dedursi dalla costituzione materna (Ub e bb) ma si arresteranno tutte nello sviluppo, perchè le farfalle che le han deposte eran già la seconda generazione dell'anno, e la razza è bivoltina, non polivoltina.

Sicchè nella primavera successiva sarà tutta la discendenza 9 bb + 6 Ub + UU che alleveremo, ottenendone uova 7 U: 9 b.

Applicando sempre lo stesso procedimento che, per amore di brevità, rinunzio a svolgere ancora, basta un po' di pazienza per calcolarsi le successive generazioni dell' ibrido Ub e la discendenza del reincrocio ♀ U × ♂ Ub. Questo calcolo è compendiato nel seguente prospetto che lo riassume nella forma più sintetica e semplice possibile.

Dati i genitori, dalla costituzione zigotica della madre si deduce il carattere delle uova, dalla costituzione gametica di ambedue si calcola la costituzione zigotica della prole o generazione successiva.

Quando nella generazione successiva si allevi non tutta la discendenza, ma solo le uova U o le b, non resta senz'altro evidente quale sia la loro costituzione zigotica e bisogna calcolarsela, *deducendo dal carattere dell' uovo la costituzione della madre.*

Va da se che un simbolo come $F_7\left(\begin{smallmatrix} b \\ U+b \\ b \\ U+b \end{smallmatrix}\right)$ significa: la settima generazione derivata dall' allevamento di tutta la discendenza (U + b) della prole bivoltina (b) derivata da tutta la discendenza (U + b) della prole bivoltina (b) della terza generazione.

P	♀ U × ♂ b	U	Ub	F_1
F_1	♀ Ub × ♂ UB	U	UU + 2 Ub + bb	F_2
F_2	♀ × ♂ UU + 2 UB + bb	3U : 1b	UU + 2 Ub + bb	F_3
F_3 (u + b)	♀ × ♂ UU + 2 Ub + bb	3U : 1b	UU + 2 Ub + bb	F_4
F_4 (u)	(♀ UU + 2 Ub × ♂ UU + 2 Ub + bb) ——————— ♀ × ♂ 2 UU+3 Ub+bb	5U : 1b		F_5
F_4 (b)	(♀ bb × ♂ UU + 2 Ub + bb) ——————— ♀ × ♂ Ub + bb	[1U : 1b]	UU + 6 UB + 9 bb	F_5
F_5 (b u + b)	♀ × ♂ UU+6 Ub+9 bb	7U : 9b		F_6
F_5 (u u)	♀ 2 UU + 3 Ub × ♂ 2 UU + 3 Ub + bb ——————— 49 UU + 56 Ub + 15 bb	7U : 1b		F_6
F_5 (u b)	(♀ bb × ♂ 2 UU + 3 Ub + bb) ——————— ♀ × ♂ 7 Ub + 5 bb	[7U : 5b]	7 UU + 34 Ub + 41 bb	F_6
F_6 (u b u+b)	♀×♂ 7 UU+34 Ub+41 bb	1U : 1b		F_7
F_6 (b u + b b)	(♀ bb × ♂ UU + 6 Ub + 9 bb) ——————— Ub + 3 bb	[1U : 3b]	UU + 14 Ub + 49 bb	F_7
F_7 (b u+b b u+b)	♀ × ♂ UU+14 Ub+49 bb	3U : 10b		F_8

F_1	♀ Ub × ♂ U	U	UU + Ub	F_2
F_1	♀ U × ♂ Ub	U	UU + Ub	F_2
F_2	♀ × ♂ UU + Ub	U	9 UU + 6 Ub + bb	F_3
F_3	♀ × ♂ 9 UU+6 Ub+bb	15U : 1b	9 UU + 6 Ub + bb	F_4
F_4 (u)	♀ 9 UU + 6 Ub × ♂ 9 UU + 6 Ub + bb ♀ × ♂ 12 UU+7 Ub+bb	19U : 1b		
F_4 (b)	(♀ bb × ♂ 9 UU + 6 Ub + bb) ♀ × ♂ 3 ub + bb	[3U : 1b]	9 UU + 30 Ub + 25 bb	F_5
F_5 $\left(\frac{b}{u+b}\right)$	♀×♂ 9 UU+30 Ub+25 bb	3U : 2b (circa)		F_6

Rileggendo, dopo parecchi mesi dalla composizione, il mio lavoro, m'accorgo che neanche io leggo con grande speditezza i miei calcoli. Questo mi fa credere non proprio superfluo continuare in nota lo svolgimento del calcolo stesso, per chi, come me, sia poco agile nel maneggio delle cifre e dei simboli.

Nella 5ª generazione dell'incrocio allevando tutte le uova (u + b) deposte dalle farfalle della $F_{4\,(b)}$, otterremo uova 7 U : 9 b. Allevando invece le uova U della $F_{4\,(u)}$, alleveremo $\left[F_5 \left(\frac{u}{u}\right)\right]$ individui che hanno avuto per madre una U U o una U b e per padre un U U o un U b o un b b, individui dai quali otterremo uova: 7 U : 1 b.

Allevando infine le uova b della $F_{4\,(u)}$, si allevano $\left[F_5 \left(\frac{u}{b}\right)\right]$ individui nati da una madre b b e un padre qualunque; individui che deporranno uova che anneriranno tutte, trattandosi della 2ª generazione dell'anno. Nella 6ª generazione, allevando promiscuamente queste uova, ne otterremo uova 1 U : 1 b. Allevando invece le uova b della $F_5 \left(\frac{b}{u+b}\right)$ otterremo uova che sarebbero 1 U : 3 b se non dovessero annerire tutte, essendo della generazione estiva. Nella 7ª generazione, allevandole tutte queste uova della $F_6 \left(\frac{b}{+b}\right)$, ne otterremo uova 3 U : 10 b.

* * *

Il lettore che abbia avuta la pazienza di seguirci in questo calcolo un po' penoso, ma molto istruttivo, si sarà già accorto che abbiamo calcolate appunto le generazioni sperimentate dalla McCracken. Così saremo ora in grado di confrontare i risultati calcolati, nell'ipotesi di un comportamento mendeliano dei caratteri U e b, con dominanza di U su b, coi dati trovati dalla A. americana nei suoi allevamenti (v. pag. 227, 228).

Dal confronto, reso facile dalla disposizione dei dati calcolati in uno schema genealogico (Tav. II) identico a quello costruito da Miss McCracken (Tav. I), rilevasi che, tranne alla seconda generazione nella quale, secondo il calcolo, non dovrebbero aversi bivoltini, i risultati non presentano poi una sconcordanza imponente e indiscutibile (la discordanza è più notevole nella discendenza del reincrocio ♀ U × ♂ U b che nella discendenza dell' ibrido U b). Anzi confesserò che io che ho cominciato a studiare il bivoltinismo col preconcetto che non si comportasse mendelianamente, sono restato un po' sorpreso e quasi imbarazzato dalla relativa concordanza dei dati calcolati secondo le leggi mendeliane e dei dati trovati dalla McCracken.

Anzitutto rimane evidente che è perfettamente spiegabile anche col comportamento mendeliano il non ottenersi, neanche dopo parecchie generazioni, bivoltini puri. E anche il fatto messo in evidenza dalla McCracken che, nella selezione continuata dell'ibrido bi (uni) voltino per quattro anni consecutivi (8 generazioni), si verifica un graduale decremento nella percentuale degli univoltini finchè questa diviene uguale e poi inferiore a quella dei bivoltini — fatto che Miss McCracken spiega ammettendo una sorta di accumulo del carattere di generazione in generazione, sì che il bivoltinismo, prima subpotente, passa a divenir prepotente — appare pienamente suscettibile di spiegazione mendeliana. Solo che, secondo il calcolo, dovrebbe avvenire più rapidamente il decremento della percentuale univòltina:

Serie bi (uni) voltina

dati trovati	40 %	86 %	69 %	50 %	32 %
dati calcolati	100 %	75 %	44 %	23 %	

Una vera e propria coincidenza dei dati trovati coi dati calcolati non sarebbe ragionevole attenderla. Perchè, si pensi che i

dati della McCracken non sono attendibili nel loro valore assoluto e per la probabile varietà di condizioni d'incubazione e di allevamento (1) nelle successive generazioni, con conseguenti possibili perdite di bivoltinismo (ad esempio la divergenza tra dati trovati e dati calcolati per la serie bi (uni) voltina potrebbe senz'altro spiegarsi colla semplice ipotesi di perdite più o meno notevoli del bivoltinismo negli allevamenti), e, soprattutto, per l'esiguità del numero di coppie sulle quali Miss McCracken stabilisce le sue percentuali.

Questo numero appare assolutamente insufficiente quando si pensi che, sempre nell'ipotesi del comportamento mendeliano, già alla seconda generazione si hanno tre sorta di individui che possono accoppiarsi in 9 combinazioni. Anzi, siccome una categoria di questi individui, gli Ub, è in proporzione doppia degli altri, U e b, ci vogliono almeno 16 coppie per aver tutte le combinazioni possibili. Però, dati 16 ♂ e 16 ♀ che si lascino copulare tra loro, sarà un caso ben raro che si formino tutte le 16 combinazioni possibili. Solo se si mette assieme una grande quantità di ♂ e una grande quantità di ♀, c'è la probabilità che si formino non solo tutte le combinazioni ma tutte in numero uguale (2). Così anche, prendendo dalla massa delle coppie, solo 16 coppie c'è appena appena la possibilità, ma nient'affatto la probabilità, di prendere tutte e 16 le combinazioni.

---

(1) Si tenga presente che nell'ibrido il carattere del bivoltinismo si determina meno precocemente nello sviluppo e quindi rimane per più lungo tempo accessibile all'influenza delle condizioni perturbatrici.

(2) Infatti noi calcoliamo le combinazioni possibili come se queste dovessero avvenire successivamente, come nella operazione matematica del calcolo delle disposizioni di n elementi a 2 a 2. Ma in realtà le combinazioni, gli accoppiamenti, avvengono contemporaneamente nel senso che, per ogni coppia che si forma, due individui sono messi fuor di combattimento, esclusi dalle ulteriori combinazioni; si che, per ogni coppia che si forma, la composizione della massa dovrebbe risultare modificata e diminuite le possibilità di combinazione, se la massa non fosse abbastanza grande da rendere insensibile questa variazione. Come, per concretare meglio il concetto, se estraessimo dal sacchetto i numeri della tombola a 2 a 2. Per mantenere inalterata la probabilità di combinazione ci sarebbero due mezzi: o rimettere, dopo ogni estrazione, le palle nel sacchetto, o mettere nel sacchetto invece delle 90 palle, un grosso multiplo di 90.

Dunque bisogna, per ogni generazione, non solo considerare un buon numero di coppie (o, che è lo stesso, di ♀) per valutare la percentuale di bivoltinismo nelle uova che depongono, ma anche allevare, nella successiva generazione, un buon numero di ovature, perchè tutte le combinazioni vi siano rappresentate nelle stesse proporzioni.

Se la deficienza dei mezzi costringesse a fare allevamenti in piccolo, si dovrebbe non prendere poche ovature e allevarle, come pare abbia fatto la McCracken, ma prendere molte ovature, sgranarne le uova, mescolarle ben bene tutte assieme per poi prelevarne una piccola massa. Questa allevarla; tutte le farfalle ottenute utilizzarle per valutare la percentuale di bivoltini e sulle ovature ripetere l'operazione suddetta. Così ad ogni generazione potrebbe farsi una riduzione ai minimi termini senza sovvertire, come in ogni altro modo avviene, tutti i risultati della esperienza.

(Prendendo poche ovature, anche se si desse il caso che rappresentassero le varie combinazioni nelle loro vere proporzioni, bisognerebbe, perchè poi la statistica della progenie desse risultati validi, che queste ovature fossero costituite tutte di un numero uguale di uova, senza contare che dovrebbero presentare lo stesso grado di sanità, si che non avvenga nell' allevamento mortalità varia tra i bachi provenienti dalle varie ovature).

Insomma non è affatto possibile dai dati della McCracken concludere con certezza che il bivoltinismo non mendelizza (1).

Del resto noi abbiamo considerato l'univoltinismo dominante sul bivoltinismo; ma può anche supporsi un comportamento pure mendeliano, ma con equipotenza dei due caratteri antagonisti, univoltinismo e bivoltinismo: si che non ci sia dominanza fissa, ma, caso per caso, venga a dominare ora l'uno ora l'altro, e gli eterozigoti, per legge di probabilità, vengano metà univoltini e metà bivoltini.

Armiamoci di pazienza ed esaminiamo questa seconda ipotesi.

---

(1) Del resto anche Miss McCracken ha l'intuizione, se non la percezione chiara, degli inconvenienti del suo metodo di sperimentazione, ed esprime modestamente la speranza « it is hoped that the results thus obtained may add somewhat to our knowledge of " laws of inheritance " » .

Nella prima generazione otterremo, l'abbiamo già accennato, metà uova U e metà B. Nella seconda generazione, scegliendo le uova B (come del resto anche prendendo in massa tutte le uova deposte, o scegliendo le U), alleveremo individui che hanno avuto per genitori UB × UB, cioè individui UU + 2UB + BB. Questi copulandosi genereranno prole ancora UU + 2UB + BB.

Quanto alle uova esse non saranno 1U : 1B, come potrebbe dedursi dalla costituzione materna, ma si arresteranno tutte nello sviluppo, perchè le farfalle che le han deposte eran già la seconda generazione dell'anno.

Nella terza generazione si alleverà dunque l'intera discendenza della seconda, UU + 2UB + BB, e si avranno ancora uova 1U : 1B e individui UU + 2UB + BB; e così sempre nelle successive generazioni, se si allevasse sempre tutta la discendenza delle generazioni precedenti. Ma nella quarta generazione alleviamo separatamente le uova U e le B.

Allevando le U, alleveremo individui che hanno avuto per madre una UU o una UB (siccome han prodotto uova U tutte le ♀ UU e metà delle ♀ 2 UB, metà delle madri saranno UU e metà UB, cioè individui 3 BB + 4 UB + UU che, copulandosi tra loro promiscuamente, daranno individui 50 UU + 65 UB + 18 BB. Quanto alle uova, siccome le ♀ BB produrranno tutte uova B, le UU tutte uova U, e le UB metà uova U e metà B, si otterranno, dalle farfalle della quarta generazione, uova 5 U : 3 B.

Allevando le uova B deposte dalle farfalle della terza generazione, si alleveranno individui che hanno avuto per madre una BB o una UB, cioè individui 3 BB + 4 UB + UU che, copulandosi tra loro, daranno prole 50 BB + 65 UB + 18 UU. Quanto alle uova si arresteranno tutte nello sviluppo, essendo stata questa la seconda generazione dell'anno.

Sicchè nella successiva generazione alleveremo l'intera discendenza ottenendone uova 5 U : 8 B.

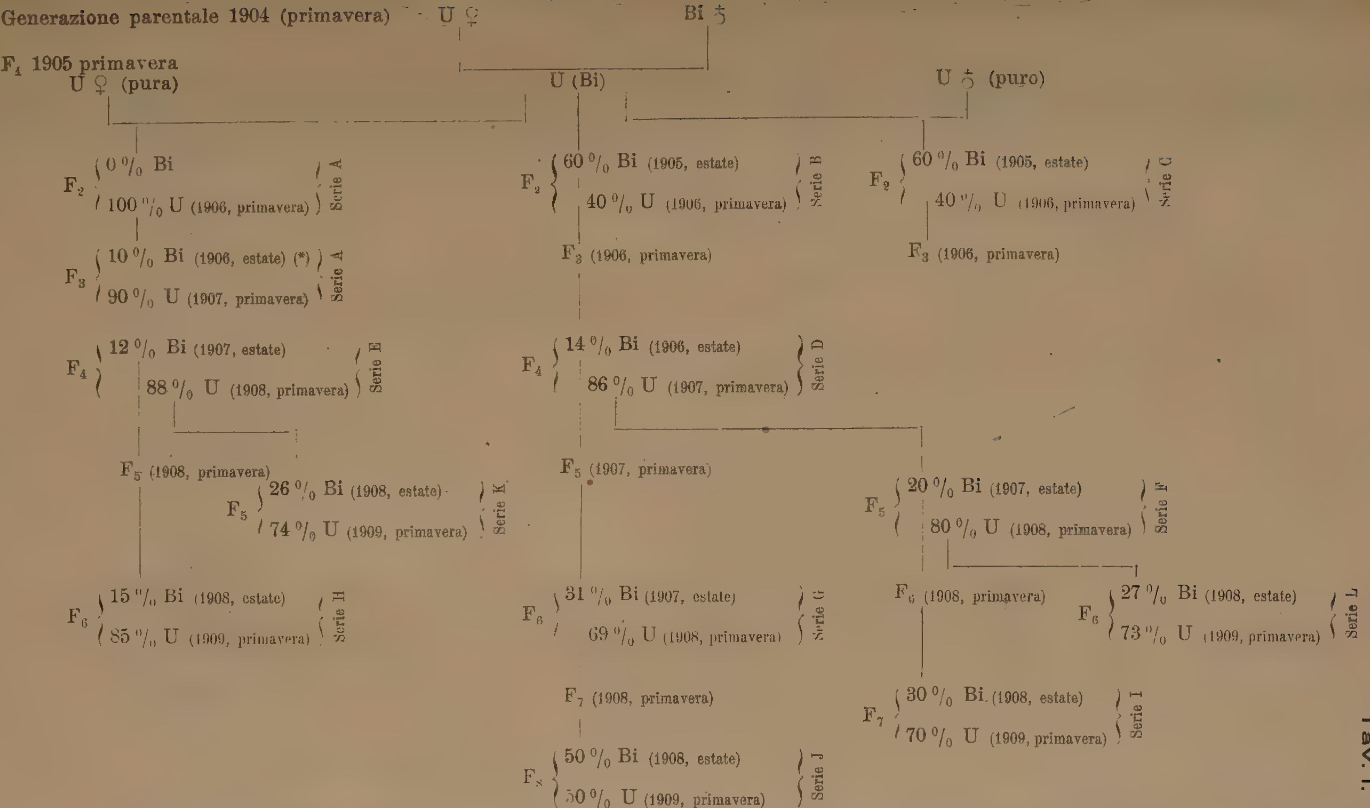
Continuando ad applicare lo stesso ragionamento si calcolano le successive generazioni dell' ibrido Ub e la discendenza del reincrocio ♀ U × ♂ Ub.

P	♀ U × ♂ B	U	UB	F_1
F_1	♀ × ♂ UB	1U : 1B	UU+2 UB+BB	F_2
F_2 (b)	♀ × ♂ UU + 2 UB + BB	[1U : 1B]	UU+2 UB+BB	F_3
F_3 $\left(\begin{matrix} b \\ u + b \end{matrix}\right)$	♀ × ♂ UU + 2 UB + BB	1U : 1B	UU+2 UB+BB	F_4
F_4 (u)	(♀ UU + UB × ♂ UU + 2 UB + BB) ♀ × ♂ 3 UU + 4 UB + BB	5U : 3B	50 UU+65 UB+18 BB	F_5
F_4 (b)	(♀ BB + UB × ♂ UU + 2 UB + BB) ♀ × ♂ 3 BB + 4 UB + UU	[3U : 5B]	50 BB+65 UB+18 UU	F_5
F_5 $\left(\begin{matrix} b \\ u + b \end{matrix}\right)$	♀×♂ 50 BB +65 UB+18 UU	5U : 8B (circa)		F_6
F_5 $\left(\begin{matrix} u \\ u \end{matrix}\right)$	(♀ 3 UU + 2 UB × ♂ 3 UU + 4 UB + BB) ♀×♂ 31 UU +25 UB+6 BB	22U : 9B		F_6
F_5 $\left(\begin{matrix} u \\ b \end{matrix}\right)$	(♀ BB + 2 UB × ♂ 3 UU + 4 UB + BB) ♀ × ♂ 6 BB + 13 UB + 5 UU	[1 U:1B circa]	25 BB+46 UB+21 UU	F_6
F_6 $\left(\begin{matrix} u \\ b \\ u + b \end{matrix}\right)$	♀×♂ 25 BB +46 UB +21 UU	1U : 1B (circa)		F_7
F_6 $\left(\begin{matrix} b \\ u + b \\ b \end{matrix}\right)$	♀ 50 BB + 32 UB × ♂ 50 BB + 65 UB + 18 UU — 218 BB + 187 UB + 33 UU	[2U : 5B (circa)]	399 BB+300 UB+53 UU	F_7
F_7 $\left(\begin{matrix} b \\ u + b \\ b \\ u + b \end{matrix}\right)$	♀×♂ 399 BB+300 UB+53 UU	2U : 7B (circa)		F_8

F_1	♀ UB × U	1U : 1B	UU + UB	F_2
F_1	♀ U ♂ UB	U	UU + UB	F_2
F_2	♀ × ♂ UU + UB	3U : 1B	9 UU + 6 UB + BB	F_3
F_3 (u)	(♀ 9 UU + 3 UB × ♂ 9 UU × 6 UB + BB) ♀ × ♂ 21 UU + 10 UB + BB	4U : 1B (circa)		F_4
F_4 (u / u)	(♀ 21 UU + 5 UB × ♂ 21 UU + 10 UB + BB) ♀ × ♂ 611 UU + 206 UB + 15 BB	7U : 1B (circa)		F_5
F_4 (u / b)	♀ BB + 5 UB × ♂ 21 UU + 10 UB + BB ♀ × ♂ 404 UB + 260 UU + 84 BB	5U:2B (circa)	21 UU + 26 UB + 8 BB	F_5
F_5 (u / b / u + b)	♀ × ♂ 21 UU + 26 UB + 8 BB	5U : 3B (circa)		F_6

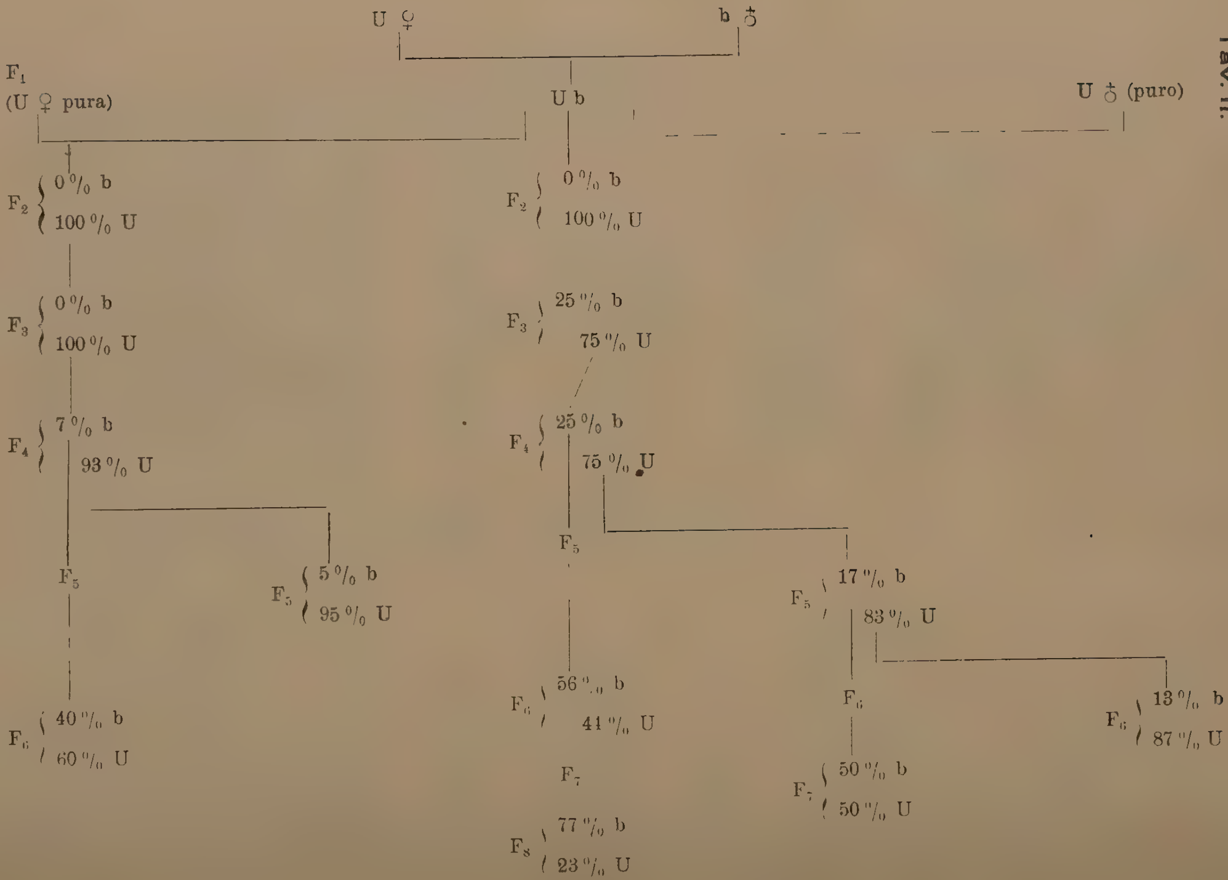
Ho fatto il calcolo, nel caso della equipotenza dei due caratteri, come nel caso della dominanza di uno sull'altro, sempre supponendo che la regola della prevalenza del carattere materno, la cosiddetta legge dell' eredità materna, si verifichi perfettamente in tutte le successive generazioni. Però non è inverosimile pensare che in realtà un altro fattore intervenga, già dalla 2a generazione, a complicare il comportamento ereditario: l' influenza dello spermio fecondatore. Se questa influenza può già manifestarsi, in condizioni speciali, fin dalla 1a generazione, nelle uova che dànno origine alla F_1 è probabile che possa farsi molto più spesso sentire nelle seguenti generazioni. In esse difatti il carattere portato dalla femmina, non è mai, avvenga pure una scissione mendeliana, puro come quello della generazione parentale: esistendo sempre nell'uovo una tendenza citoplasmatica al carattere allelomorfo; ed é quindi meno in grado di resistere, anche nei primi stadi ontogenetici, all' influenza dello spermio.

Tav. I.



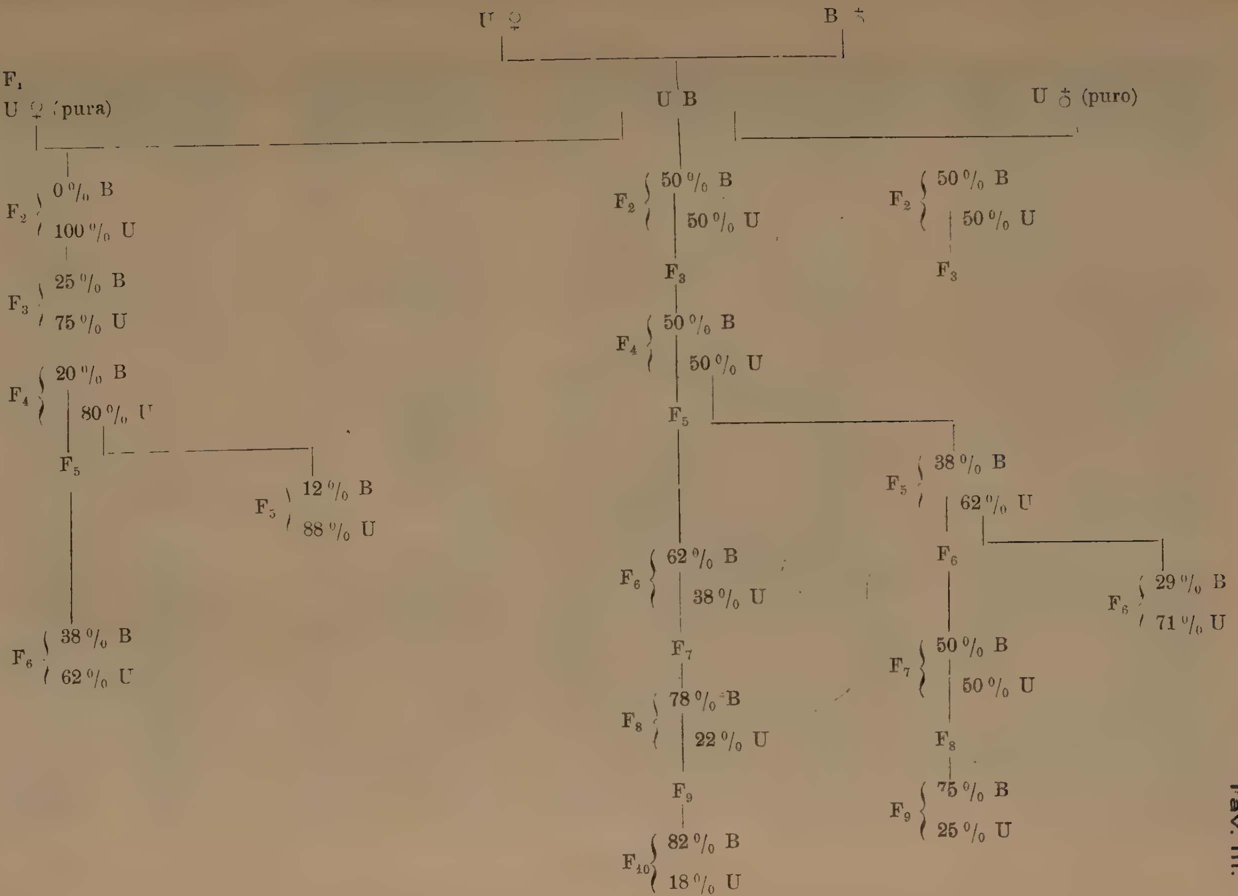
(*) La stagione e l'anno si riferiscono al tempo di nascita delle ovature. Le generazioni estive sono date dai bivoltini (da McCracken, 36).

Tav. II.



U ♀
b ♂
U b
F1
(U ♀ pura)
U ♂ (puro)
F2 0 % b
100 % U
F2 0 % b
100 % U
F3 0 % b
100 % U
F3 25 % b
75 % U
F4 7 % b
93 % U
F4 25 % b
75 % U
F5
F5 5 % b
95 % U
F5
F5 17 % b
83 % U
F6 40 % b
60 % U
F6 56 % b
41 % U
F6
F6 13 % b
87 % U
F7
F7 50 % b
50 % U
F8 77 % b
23 % U

Tav. III.


U ♀
B ♂
U B
F1
U ♀ (pura)
U ♂ (puro)
F2 0 % B 100 % U
F3 25 % B 75 % U
F4 20 % B 80 % U
F5
F5 12 % B 88 % U
F6 38 % B 62 % U
F2 50 % B 50 % U
F3
F4 50 % B 50 % U
F5
F6 62 % B 38 % U
F7
F8 78 % B 22 % U
F9
F10 82 % B 18 % U
F2 50 % B 50 % U
F3
F5 38 % B 62 % U
F6
F6 29 % B 71 % U
F7 50 % B 50 % U
F8
F9 75 % B 25 % U

Confrontando le tre tabelle, dei dati trovati dalla McCracken (I) coi dati calcolati mendelianamente nell'ipotesi della dominanza (II) e nella ipotesi della equipotenza (III), dati disposti anch'essi in schema genealogico per agevolare il confronto coi dati trovati, si verifica che spesso i dati trovati sono intermedi tra i due dati calcolati corrispondenti. Questo è specialmente evidente nella discendenza del reincrocio ♀ U × ♂ Ub. Quando questo non si verifica le percentuali di bivoltinismo trovate sono spesso più basse di ambedue le calcolate; più di rado il valore trovato è superiore al valore calcolato.

A parte dunque che anche la discordanza tra i dati trovati e i dati calcolati nell'ipotesi della dominanza e tra i dati trovati e i dati calcolati nell'ipotesi della equipotenza non è tanto grande da non poter essere spiegata col numero insufficiente delle coppie sulle quali sono basate le percentuali e colle eventuali perdite di bivoltinismo per condizioni di ambiente; certo ogni discordanza tra dati trovati e calcolati svanisce quando si faccia l'ipotesi di una dominanza variabile: cioè che non ci sia prepotenza costante di U su B e neanche equivalenza costante che si risolva in metà degli eterozigoti in favore di U, nell'altra metà in favore di B, sibbene potenza variabile per la quale gli eterozigoti possano dare, volta per volta, una percentuale variabile di bivoltini (in genere da 0 % a 50 %).

Concludendo; è del tutto arbitrario dedurre dai dati di Miss McCracken la non mendelianità del bivoltinismo. Dirò di più; non sarebbe ragionevole attendersi, tra i dati trovati in quelle condizioni sperimentali e i dati calcolati, una coincidenza meno inesatta. Direi quasi che se i dati della McCracken dimostrano qualche cosa, essi dimostrano il comportamento mendeliano del bivoltinismo.

* * *

« The question now arises, is the condition of individuals taken as separate entities coincident with the condition of the average of the series? » (p. 756).

È strano che l'A. americana si sia posta così giudiziosamente questa domanda, che avrebbe però dovuto essere preliminare alle ricerche, e vi abbia risposto negativamente, senza trarre da questa considerazione tutto il partito che avrebbe potuto.

Il metodo di Miss McCracken è stato di selezionare ad ogni generazione la prole univoltina o bivoltina dell'ibrido e allevarle separatamente. Ma evidentemente la scelta del metodo non è stata felice.

Anche con un altro carattere questo metodo, solo nel caso di un comportamento mendeliano con dominanza, avrebbe portato a un risultato sollecito e indiscutibile: l'isolamento, fin dalla seconda generazione, di bivoltini puri, omozigoti recessivi. Nel caso del bivoltinismo poi, il comportamento ereditario, anche se mendeliano con dominanza, è troppo complicato dalla prevalenza del carattere materno.

Allevando separatamente, dalla 2ª generazione in poi, le uova bivoltine, noi non alleviamo (sempre nell'ipotesi mendeliana, s'intende) tutti individui bivoltini puri, omozigoti, ma individui che hanno avuto madre bivoltina e un padre qualunque, e tra i quali c'è solo qualche omozigote prodotto dalla fecondazione di una ♀ b con un ♂ b. E, come se non bastasse, c'è, una generazione si e una no, l'impossibilità di operare la selezione, poichè tutte le uova anneriscono, essendo il prodotto della seconda generazione dell'anno, quale che sia stato non solo il loro padre, ma anche la loro madre. E così nella successiva generazione una nuova immissione di omozigoti univoltini e di eterozigoti viene ad ingrossare la percentuale di univoltini, ritardando la selezione del carattere bivoltino.

Se pensiamo poi che il comportamento può essere mendeliano con equipotenza o magari con potenza variabile di U e B....

Ma di ciò abbiamo discusso abbastanza.

Certo Miss McCracken non ha pensato a tutto questo, altrimenti avrebbe senz'altro adottato il metodo di allevamento per ovature isolate, (sobbarcandosi all'inconveniente di moltiplicare il numero dei lotti).

Questo si che avrebbe dovuto portare a risultato rapido e sicuro, nell'ipotesi di un comportamento mendeliano, sia esso con dominanza o con equipotenza, o magari con potenza variabile di U e B.

Le ovature deposte dalle farfalle della prima generazione (riuscite, queste ovature, tutte univoltine o parte univoltine, parte bivoltine, metà e metà o in proporzioni diverse) debbono essere

tutte miste, potenzialmente: UU + 2UB + BB. Quindi allevare una ovatura isolata, o tutte assieme, nella seconda generazione fa lo stesso: si alleveranno sempre individui UU + 2UB + BB e, dalla loro copulazione promiscua, non avendo modo di distinguerli, ancora UU + 2UB + BB.

Ma stavolta le ovature non sono tutte miste, come dimostra il calcolo delle combinazioni possibili:

UU UB BU BB ×
UU UB BU BB

1	UU × UU =	4UU
2	UU × UB =	2UU + 2UB
3	UU × BU =	2UU + 2UB
4	UU × BB =	4UB
5	UB × UU =	2UU + 2UB
6	UB × UB =	UU + 2UB + BB
7	UB × BU =	UU + 2UB + BB
8	UB × BB =	2UB + 2BB
9	BU × UU =	2UU + 2UB
10	BU × UB =	UU + 2UB + BB
11	BU × BU =	UU + 2UB + BB
12	BU × BB =	2UB + 2BB
13	BB × UU =	4UB
14	BB × UB =	2UB + 2BB
15	BB × BU =	2UB + 2BB
16	BB × BB =	4BB

16 UU + 32 UB + 16 BB

Di queste 16 ovature ce n'è una, la 1, che darà tutti univoltini (femmine che deporranno uova univoltine) e una, la 16, che darà tutti bivoltini. Tutte le altre daranno prole mista e precisamente: due, la 4 e la 13, daranno tutti eterozigoti; quattro, la 2, la 3, la 5, la 9, daranno metà univoltini e metà eterozigoti; quattro, la 8, la 12, la 14 e la 15, daranno metà bivoltini e metà eterozigoti; quattro, infine, la 6, la 7, la 10, la 11 daranno 1/4 univoltini, 1/4 bivoltini e metà eterozigoti. Gli eterozigoti si determineranno tutti per univoltini se c' è dominanza, o parte per univoltini e parte per bivoltini se c'è equipotenza o potenza variabile di U e B.

Scegliendo le ovature che dànno tutti bivoltini come la 16, ovature omozigote, se ne otterrà sempre bivoltini puri.

Questo metodo delle ovature isolate è dunque rapido e sicuro per decidere se il comportamento ereditario sia o no mendeliano. Esige però l'allevamento di un buon numero di ovature perchè non accada che s' incontrino a mancare proprio le omozigote, BB × BB. Bisognerebbe anche badare scrupolosamente a mantenere condizioni (temperatura d' incubazione) favorevoli alla conservazione del bivoltinismo, perchè, se nel caso della dominanza di U su B sarebbe sempre possibile riconoscere un' ovatura BB × BB, anche abbia perduta una piccola percentuale di bivoltinismo, dato che le altre ovature possono dare al più 50 % di bivoltini; nel caso invece della equipotenza o della dominanza variabile anche altre ovature, come 8, 12, 14, 15, potendo presentare una percentuale di bivoltini del 75 % o anche più, non sarebbero più riconoscibili le omozigote. La selezione degli univoltini puri sarà più difficile perchè, se c'è dominanza di U su b, non basterà scegliere ovature che han dato tutte farfalle univoltine per ottenerne univoltini puri. Bisognerà anche osservare la discendenza di queste farfalle e scegliere solo quelle discendenze conservatesi tutte univoltine.

Ma se Miss McCracken non ha adottato il metodo delle ovature isolate per la selezione, traverso le generazioni, dei bivoltini, ha però sperimentato questo metodo per vedere se il valore percentuale del bivoltinismo trovato sul complesso della progenie, allevata in una data generazione, coincidesse o no coi valori che la percentuale del bivoltinismo assume in ciascuna ovatura della serie.

Ed ha visto che non corrisponde. Ha trovato ovature che producono soltanto femmine univoltine, ovature che producono soltanto bivoltine e ovature che producono femmine « part of whom were bivoltin-producing and part of whom were univoltin-producing. Of the latter group, sometimes univoltin producers predominated and sometimes bivoltin producers predominated » (p. 756).

Ora noi, appunto applicando il calcolo mendeliano alla terza generazione, abbiamo visto, poco fa, comparire ovature tutte univoltine (potenzialmente, che producono cioè tutte farfalle univoltine), ovature tutte bivoltine, e ovature miste (sempre potenzial-

mente). Per esempio l'ovatura UU × UB darà, se c'è equipotenza, 75 % di univoltini, o anche una percentuale diversa (teoricamente da 50 % a 100 %, potendo gli eterozigoti determinarsi in un senso piuttosto che nell'altro, da 0 % a 100 %) se la potenza è variabile. Invece BB × UB darà, se c' è equipotenza, 75 % di bivoltini, o anche una percentuale diversa se la potenza è variabile. BB × UU darà, se c'è equipotenza, metà di bivoltini, metà di univoltini, o una percentuale diversa se la potenza è variabile. Infine UB × UB darà, se c'è dominanza, 75 % di univoltini e 25 % di bivoltini; se c'è equipotenza 50 % e 50 % e una percentuale diversa se invece la potenza è variabile.

Ma Miss McCracken non sospetta neanche che la non coincidenza del valore medio della serie colla condizione individuale delle ovature possa essere un argomento, e formidabile, in favore del comportamento mendeliano del bivoltinismo. Anzi ne conclude:

« Thus it is that the averages of various series as wholes do not represent the actual brood condition of each brood within the series. Certain broods are totally prepotent in the direction of the expression of univoltinism, certain broods are totally prepotent in the direction of the expression of bivoltinism. The whole study indeed points to an underlying “ law of potency ”. Such a law has been suggested by Davenport but as yet the study of heredity is too young for any adequate expression of the law or any comprehension of its real significance » (p. 758).

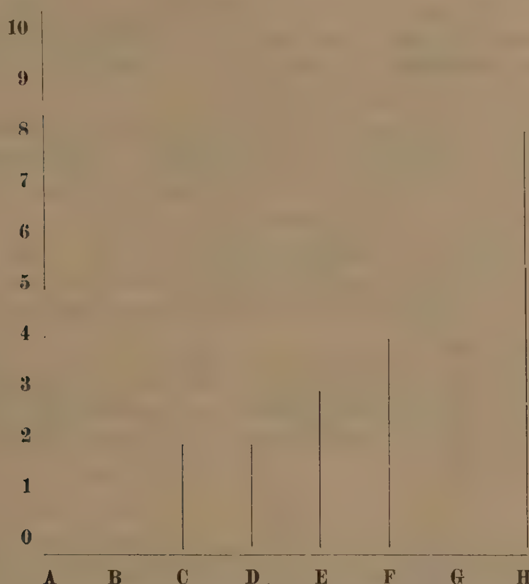
A me pare che prima di ricorrere a una legge della quale non è ancora possibile avere « any comprehension of its real significance », varrebbe la pena di esaminare se la cosa non è spiegabile in un modo meno vago e più semplice.

Fermiamoci ad esaminare più attentamente i dati raccolti da Miss McCracken sulle ovature isolate. Ha scelto 8 ovature nella serie E del 1907 e 10 ovature nelle serie H, I e J del 1908; e tra le farfalle derivate da ciascuna ovatura ha preso 10 madri per esaminare il carattere delle uova deposte.

Non prendo in considerazione il 2° gruppo perchè non so se le ovature siano state prese 10 da H, 10 da I, 10 da J, o 10 dalle 3 serie complessivamente (l'allevamento ne era contemporaneo. Nel primo caso bisognerebbe supporre che la distribuzione

delle ovature sia stata identica per le tre serie, perchè Miss McCracken la rappresenta con un solo diagramma (2); nel 2º caso non mi pare avrebbe molto valore l' esame della distribuzione).

Il diagramma I dell'A. americana — l'altezza dell' ordinata indica il numero delle madri bivoltine (tra le 10 esaminate) fornite da ciascuna delle 8 ovature — mostra il numero comparativo delle ovature univoltine e bivoltine nel primo gruppo (serie E). « A non fornisce madri bivoltine, ma tutte e 10 univoltine;



Mostra la proporzione di madri sineche-e diapausepidositoche (*univoltin and bivoltin producing*) in ciascuna di 8 ovature. (Da McCracken, diagr. I).

B fornisce solo una madre bivoltina e 9 univoltine; C e D forniscono ciascuna 3 madri bivoltine e 7 univoltine; F e G 4 bivoltine e 6 univoltine; H 8 bivoltine e 2 univoltine. Il massimo numero di madri bivoltine fornite da una ovatura in questo gruppo è 8, e da 8 questo numero degrada fino a 0. Invece nella serie E presa nel suo insieme il rapporto di univoltini a bivoltini è 9: 1. Questa alta proporzione di univoltini viene dal fatto che vi sono molte più ovature che dànno soltanto univoltini, anzichè bivoltini, prendendo la serie nel suo insieme ».

L'A. ne deduce che in A l' univoltinismo è totalmente prepotente, in B, C, D, E, F, G è parzialmente prepotente e il bivoltinismo é subpotente; in H il bivoltinismo è parzialmente prepotente e l'univoltinismo é subpotente; non c' era tra le 10 femmine una dove il bivoltinismo fosse totalmente prepotente.

Purtroppo il numero di 10 madri è assolutamente insufficiente a rappresentare la distribuzione delle madri univoltine e bivoltine di ogni singola ovatura.

Ma, ammettiamo che il numero sia sufficiente, che cioè moltiplicando i dati per es. per 10, per avere percentuali, si conservino le proporzioni. Cosa dimostra il diagramma I? Che la percentuale di bivoltini fornita da ogni ovatura varia da ovatura a ovatura in modo quasi continuo.

Ma questo si spiega anche, se non sopratutto, mendelianamente. Che le ovature siano state prese da A, o da E, (non capisco bene questo dal testo) in ogni modo saranno sempre

$$x\,UU + y\,UB + z\,BB \times x\,UU + y\,UB + z\,BB$$

dove x, y e z sono i coefficienti rispettivi.

Le combinazioni possibili e quindi le ovature che si otterranno dalla copulazione di questi individui saranno ancora le 16 poco fa considerate.

Dunque dovremo aspettarci anche qui ovature che dànno tutti bivoltini, ovature che dànno tutti univoltini, ovature che dànno 1/4, 1/2, 3/4 di bivoltini o anche proporzioni intermedie, se la potenza relativa di U e B è variabile.

Dunque, questo fatto che le condizioni individuali di ciascuna ovatura non corrispondono affatto alla media della serie, mentre è l'argomento più formidabile che tolga valore alle percentuali del bivoltinismo nelle varie serie o generazioni — percentuali che appaiono medie, a significato poco definibile, direi quasi amorfe, di dati eterogenei, (1) è insieme un argomento valido per

---

(1) Spero che la mia critica al lavoro della McCracken non sembrerà al lettore troppo ostinata e sottile. Il lavoro della McCracken ha molti meriti, principale quello di aver richiamata l'attenzione sulla variabilità individuale, fluttuante, del carattere bivoltino.

Per me il suo lavoro è stato utilissimo perchè è nell'analizzarlo per saggiarne il valore delle conclusioni che ho potuto approfondire il significato di molti elementi della questione, penetrando meglio nello spirito del problema.

sospettare che la scissione dei caratteri e loro ricombinazione secondo le leggi della probabilità, nel che sta l'essenza del comportamento mendeliano, realmente si verifichi anche per l' eredità del voltinismo.

CAP. III.

Bivoltinismo e tipo metabolico.

La potenza reciproca dei due caratteri, uni e bivoltinismo — Variabilità individuale di potenza; individui tardivi che perdono il bivoltinismo — L' influenza del clima sul voltinismo della razza (Madagascar, Bengala) — Bivoltinismo artificiale: mezzi meccanici, elettrici, chimici, termici — Cos'è che nelle uova non bivoltine ostacola lo sviluppo continuato dell'embrione? — Il bivoltinismo accidentale (nei precoci) — Intime relazioni tra la variabilità individuale del carattere del voltinismo e la variabilità individuale del tipo metabolico.

Razze univoltine e bivoltine: gradi di transizione (le razze orientali) — Grado di tendenza al bivoltinismo accidentale, grado di resistenza al bivoltinismo artificiale (*sinechepidosi*, *diapausepidosi* e colorazione della sierosa) — Capacità specifica di reazione alle condizioni estrinseche di sviluppo.

Ripetiamo: dimostrazione che il carattere del voltinismo non si comporta mendelianamente potrebbe venire solo dalla prova, ben fondata, che dall'incrocio di razza univoltina con razza bivoltina bivoltini puri non si possono ottenere neanche col metodo delle ovature isolate.

Una dimostrazione meno indiscutibile ma che riuscirebbe valida quando si operasse su cifre cospicue e con le dovute precauzioni, si potrebbe ottenere anche col metodo dell'allevamento promiscuo delle ovature: se si dimostrasse, ma con sicurezza, per una data generazione, che il numero dei bivoltini, o degli univoltini, è inferiore a quello che per lo meno dovrebbe esserci tenendo conto dei soli omozigoti.

Per esempio per la F_3 dell' incrocio ♀ U × ♂ B, nel caso della dominanza si dovrebbero avere uova 3 U : 1 b ; nel caso della equipotenza 1 U : 1 B; nel caso della potenza variabile, valori intermedi. Se si trovasse, determinata s'intende su un numero abbastanza grande di individui, una percentuale di bivoltini notevolmente inferiore al 25 $^0/_0$ (dico notevolmente, perchè per valori poco inferiori potrebbe sospettarsi una perdita secondaria di bivoltinismo), si potrebbe concludere che scissione dei caratteri,

almeno secondo le leggi della probabilità, non è avvenuta, e quindi il comportamento ereditario non può considerarsi mendeliano (almeno dato da un solo fattore, chè coll'ipotesi dei fattori multipli può spiegarsi tutto).

Allevando ovature isolate si potrebbe decidere la questione del comportamento ereditario del bivoltinismo, non solo vedendo se si riesce o no a isolare bivoltini puri, ma badando anche alle proporzioni in cui i due caratteri compaiono nelle ovature miste (miste nel senso che non daranno tutti individui omozigoti).

Questo permetterebbe anche di decidere se U è dominante su b, o se sono equipotenti, o se la loro potenza reciproca è variabile.

Difatti, si tenga presente lo schema a pag 332. Se alla terza generazione si ottenesse da quasi metà delle ovature (1, 4, 13, 2, 3, 5, 9) tutti univoltini, da 1/4 (8, 12, 14, 15) 50 % univoltini e 50 % bivoltini, da 1/4 (6, 7, 10, 11) 75 % di univoltini e 25 % di bivoltini, e solo da qualche rara ovatura (1 su 16) tutti bivoltini, si potrebbe concludere che il carattere del voltinismo è mendeliano con dominanza di U su b.

Se si ottenesse solo da qualche rara ovatura (6, 16) tutti bivoltini o tutti univoltini, da quasi 1/3 delle ovature (4, 13, 6, 7, 10, 11) 50 % di bivoltini e 50 % di univoltini, da 1/4 (2, 3, 5, 9) 75 % di univoltini, 25 % di bivoltini, da 1/4 (8, 12, 14, 15) 75 % di bivoltini, 25 % di univoltini, potrebbe concludersi che il carattere del voltinismo è mendeliano con equipotenza di U e B. Se si ottenesse infine dalla maggior parte delle ovature rapporti vari, apparentemente disordinati, di bivoltini a univoltini, però qualche ovatura che dia tutti bivoltini e qualcuna che dia tutti univoltini, che tali si conservino anche nelle successive generazioni, potrebbe concludersi che il carattere del bivoltinismo è mendeliano con potenza reciproca di U e B variabile.

La conclusione bisogna cercare di afferrarla fin dalla terza generazione perchè, per ogni generazione che passa, diventa più difficile trarne una conclusione. Anzi la conclusione circa la potenza reciproca dei due caratteri conviene trarla senz' altro dalla prima generazione.

Se si ottengono dalle farfalle della prima generazione (le farfalle U b accoppiate tra loro) tutte ovature univoltine, evidentemente l'univoltinismo è dominante sul bivoltinismo; se metà ovature bivoltine e metà univoltine, appare con tutta probabilità

una equivalenza dei due caratteri che si bilanciano finchè l' equilibrio si sposta, caso per caso, ora in un senso ora nell'altro; se poi le ovature sono bivoltine e univoltine in proporzione diversa, bisogna ammettere che uno dei due caratteri abbia un grado di prepotenza più o meno forte sull'altro si da prevalere più frequentemente dell'altro nello spostamento dell'equilibrio.

Ma se nei primi due casi non abbiamo nessuna ragione ancora di cominciare a dubitare della mendelianità del carattere, nel terzo caso qualche dubbio comincia a sorgere e sarebbe singolarmente avvalorato dal trovar, nella successiva generazione, un grado di prepotenza, dell'un carattere sull' altro, diverso. (Il grado di prepotenza nella successiva generazione potrebbe determinarsi studiando il prodotto delle singole ovature e deducendo dal rapporto di U a B la frazione di eterozigoti che si deve essere determinata a bivoltina). Perchè comincerebbe allora il concetto qualitativo del carattere a trasformarsi in un concetto quantitativo.

Questa non sarebbe ancora la dimostrazione, ma sarebbe già un buon argomento in favore della non mendelianità del bivoltinismo.

* * *

Una variabilità di potenza dei due caratteri nelle successive generazioni Miss McCracken l'ha affermata, e recisamente, ma i suoi dati non bastano a giustificare questa affermazione.

Il graduale decremento della percentuale univoltina, attraverso le generazioni, nella discendenza bivoltina selezionata dell'ibrido UB, è naturale, ed è perfettamente spiegabile anche mendelianamente, anzi secondo il calcolo mendeliano dovrebbe essere molto più rapido.

Il graduale decremento, invece, della percentuale univoltina nella discendenza univoltina selezionata, dimostrerebbe veramente una variabilità di potenza dei due caratteri nelle successive generazioni, se i dati della McCracken non ci si presentassero con troppo poche garanzie di attendibilità. I suoi dati sono poco dimostrativi, non tanto perchè basati su un numero insufficientissimo di individui quanto perchè presi su una generazione (4° o 5° dall'incrocio) nella quale ormai gli individui dovrebbero avere (nell'ipotesi mendeliana) tutte le composizioni zigotiche possibili

e dare quindi percentuali di bivoltinismo variabili in modo quasi continuo da 0 % a 100 %, in ragione della loro costituzione zigotica e non per variabilità individuale.

Per dimostrare la variabilità individuale di potenza dei caratteri del voltinismo conviene scegliere addirittura la prima generazione. Ottenute un buon numero di ovature dell' accoppiamento di ♀ U × ♂ B, allevare ciascuna ovatura separatamente e determinare la percentuale di ovature e quindi di femmine bivoltine che dà. Tutte le ovature sono composte di tutti individui a stessa costituzione zigotica UB e dovrebbero quindi dare la stessa percentuale di bivoltini: 0 % se U è dominante, 50 % se è equipotente, o anche un'altra percentuale, fissa anch'essa però, che esprima un grado più o meno forte di prepotenza di U su B (o B su U).

Se troveremo percentuali diverse nelle diverse ovature concluderemo che esiste una variabilità individuale di potenza. Se questa variabilità è piccola e oscilla evidentemente intorno a una media, 50 % o magari altra percentuale, non potremo far gran conto di queste variazioni che evidentemente rientreranno nella legge generale degli errori o delle medie. Si tratterà in fondo di oscillazioni di probabilità, dato che è per probabilità se, nel caso di equipotenza, in 50 % UB predomina U, in 50 % B.

Ma se la variazione risulterà notevole e soprattutto disordinata (per esempio se si troveranno delle ovature che diano tutti bivoltini o tutti univoltini o solo un piccolo numero di univoltini o bivoltini, mentre la maggior parte delle ovature dà circa metà univoltini e metà bivoltini) allora potremo concludere che esiste una vera variabilità individuale per la quale degli individui ibridi chi tende più al bivoltinismo, chi tende più all'univoltinismo.

Anzi potremo con probabilità affermare che la variabilità risale ai genitori; che, giacchè le varie coppie ♀ U × ♂ B han dato risultati differenti, vuol dire che dei ♂ B, chi era *più* (fortemente) bivoltino, chi *meno* bivoltino; o delle ♀ U chi era *più* (stabilmente) univoltina, chi *meno* univoltina.

Ora, che questa variabilità individuale in realtà esista possiamo già affermarlo in base al fatto che anche nelle razze bivoltine pure c'è sempre qualche farfalla che perde il bivoltinismo. E la percentuale di queste farfalle la possiamo far salire a valori sempre più elevati applicando condizioni sfavorevoli alla con-

servazione del bivoltinismo, (temperatura elevata d'incubazione). Evidentemente le farfalle che perdono il bivoltinismo sotto l'influenza di condizioni esterne, mentre le altre sotto l'influenza delle stesse condizioni lo conservano, debbono considerarsi come *meno* (fortemente e quindi stabilmente) bivoltine delle altre.

Ora, se si pensa che le farfalle che perdono il bivoltinismo (*la sinechepidositochia*) sono le più tardive nello sviluppo, sì che la perdita del bivoltinismo appare essenzialmente correlativa a modificazione del ritmo metabolico, e ci si richiama a quanto abbiamo fin da principio osservato sulla determinazione del bivoltinismo, ci apparirà evidente che *il carattere del voltinismo non solo è in certo modo quantitativo, ammettendo una graduazione; ma è strettamente legato al metabolismo dell' individuo e anzi della direzione metabolica individuale può considerarsi conseguenza ed espressione.*

Se cause ambientali, modificando la direzione del metabolismo, provocano facilmente la perdita del bivoltinismo, condizioni invece — come temperatura d' incubazione bassa — che, applicate allo sviluppo della prima generazione favoriscono la conservazione del bivoltinismo, applicate allo sviluppo della seconda permettono una terza generazione nell' anno, trasformano cioè il bivoltinismo in polivoltinismo.

* * *

L' univoltinismo appare meno labile, meno facilmente influenzabile da condizioni esterne, ma quando lo stimolo è forte anche l'univoltinismo cede e si trasforma in bivoltinismo: si ottiene così la schiusura estemporanea delle uova. Quando lo stimolo è forte, ho detto, o quando è continuato per più generazioni, come l'influenza di certi climi speciali su razze importate da regioni straniere.

Secondo Robinet nelle colonie calde francesi, Borbone, Martinica, Caienna, Guadalupa, tutte le razze hanno preso il carattere di trivoltini (citato da *Gobin* a p. 26, 25).

È certo poi che nel Madagascar le razze univoltine divengono sempre polivoltine, dopo un tempo relativamente assai breve (circa 18 mesi).

Secondo Prudhomme le irregolarità di schiusura che tutte le razze monovoltine appena importate nel Madagascar presentano

finiscono col cessare dopo 6 o 7 generazioni. « Peu à peu, simplement sous l'influence du climat, les vers de race monovoltine deviennent polyvoltins. Avec des soins et en veillant d'une manière toute spéciale sur la sélection, il suffit d'un an et demi environ pour que cette transformation soit complète.

Cette adaptation peut être activée par croisement avec les variétés anciennement introduites » (**46**).

Ma pare non avvenga altrettanto nel Bengala La trasformazione delle razze univoltine europee importate nel Bengala in polivoltine, sotto l'influenza del clima, è stata affermata da parecchi autori; tra gli altri da Coutagne (p 77, **18**) in base a un rapporto di A. Klobukowski, console generale di Francia a Calcutta (1897). Ma parecchie esperienze di allevamento di bachi europei in Bengala hanno dato tutt' altro risultato: p. es. quelle di Bashford (1854-56) e del capitano Hutton (1866) riferite da Geoghegan. (Silk in India 2° ediz. Calcutta, 1880) Anche Lafont vide le razze importate a Berhampoure rimanere univoltine e fa notare che del resto la razza annuale Boropolou è allevata da più di due secoli nel Bengala (dove fu importata nel 1710) e si è mantenuta costantemente univoltina (degenerando però sotto l'influenza del clima si da divenire poco migliore delle polivoltine, delle quali è più delicata).

Neppure « in Indochina dove certe regioni hanno un clima analogo a quello del Bengala, la trasformazione di razze univoltine in varietà polivoltine si produce. Sembra dunque che il Madagascar sia il solo paese dove questa trasformazione si verifica; e tuttavia le temperature di allevamento al Madagascar sono temperate e molto più vicine a quelle dell'Europa che non quelle del Bengala e dell' Indochina. Sarebbe interessante determinare le cause climateriche ancora sconosciute che determinano modificazioni nel carattere « numero di generazioni » (p. 22, **31**) (1).

---

(1) Fauchère, premesso che non esiste razza monavoltina nè razza polivoltina di bachi da seta, ma soltanto bachi adattati gli uni alle condizioni dei climi temperati, gli altri a quelle dei climi tropicali, si domanda in che si differenzino questi due climi (p. 9, **23**).

Quanto alla temperatura, i primi sono climi a temperatura variabile (come il clima di Parigi nel quale si osservano scarti di temperatura da — 12° a + 38°), i secondi a temperatura costante o regolare (come il clima di

E neanche le razze bivoltine divengono nel Bengala polivoltine.

Quanto agli incroci M. Vieil nel Tonkin ibridò bivoltini giapponesi con polivoltini annamiti per ottenere bachi più resistenti dei bivoltini alla stagione calda, e più produttivi delle razze indigene; però non riuscì ad evitare l' inconveniente di ottenere dagl'ibridi uova che presentano le une il carattere polivoltino, le altre il bivoltino, ciò che obbliga a ricorrere per queste all' ibernazione artificiale. Invece Lafont a Berhampoure incrociando ♀ Nistaripolou (polivoltina indigena, o meglio naturalizzata ma di origine giapponese) con ♂ Madagascar (di razza europea divenuta polivoltina per soggiorno al Madagascar, inviatagli da Tananariva) ottenne un ibrido che, almeno fino alla sesta generazione, si manteneva interamente polivoltino.

Nei nostri climi la schiusura estemporanea delle uova di razza univoltina solo in casi sporadici si verifica spontaneamente, bivoltinismo accidentale, ma si può provocare e si provoca oggi comunemente, nei laboratori e nell'industria, per ottenere da razze normalmente annuali secondi allevamenti: bivoltinismo artificiale.

Fermiamoci un poco a considerare questo interessantissimo fenomeno.

Tamatava, nella costa est del Madagascar, le cui variazioni non superano 21°, da 14° a 35°).

Quanto all'umidità FAUCHÈRE riconosce che é ben difficile precisare l'influenza che lo stato igrometrico dell'aria può avere, nei climi tropicali, sul baco.

« La caratteristica di questi climi è di possedere sempre un' atmosfera sovraccarica di vapor d'acqua; e non è raro negli allevamenti invernali osservare che l'umidità relativa media passa gli 85°. In tali condizioni la vita del baco sarebbe assai precaria in Europa. Bisogna dunque ammettere che nei paesi tropicali lo stato igrometrico dell'aria abbia sulla vita un'azione differente da quella che manifesta nelle regioni temperate.

« Sarebbe necessario, per poter fare dei paragoni, determinare, nei differenti climi, quali sono, per una serie di temperature e di dati stati igrometrici, i coefficienti di evaporazione. Sembra, difatti, evidente che lo stato igrometrico dell'aria importi poco quando si tratta dell'allevamento del baco da seta; quello che è molto più importante è la quantità d' acqua che può essere evaporata, e si sa che la velocità d'evaporazione dipende da parecchie condizioni indipendenti dello stato igrometrico; essa è influenzata specialmente dalla velocità del vento, dalla temperatura, dall'intensità della radiazione solare e dalla pressione atmosferica » (p. 12, 23).

Già nel 1856 era diffusa tra i contadini Bergamaschi la pratica di provocare prima dell' inverno nascite di uova annuali strofinandole da 5 a 10 minuti con una spazzola di radici di erica (**8**). Dopo il 1870 questo fenomeno fu sottoposto, nella stazione di Padova, da Verson e Quajat, a una paziente analisi sperimentale. Risultò che lo strofinamento con qualunque mezzo provocato, anche stropicciando le uova tra le dita in una bacinella piena d'acqua, determina tra le uova nascite più o meno abbondanti, tanto più abbondanti « quanto più recenti di emissione erano le uova all' atto del trattamento speciale. Nascite abbondanti implicano sempre una incubazione breve e si compiono entro un numero ristretto di giorni ». Proseguendo gli studi collo stimolo di « ricercare la vera natura di quelli agenti misteriosi, che valgono a determinare nel germe recente la spinta a tradurre in forza viva le recondite od inibite sue energie evolutive » i detti AA. scoprirono che « al pari e anche più dello strofinamento la elettricità è in grado essa pure di forzare le uova di razze annuali a fenomeni di evoluzione estemporanea ». Elettrizzando, con una pioggia elettrica piovente da un pennello metallico sospeso a una macchina elettrica, del seme recentissimo « ancora paglierino o a mala pena roseo, per poco più di 1′ e a temperatura di + 24 e 25 C., si possono avere schiudimenti perfetti entro anche una sola giornata, dopo incubazione (calore estivo !) di 8 o 9 giorni complessivi.... Le perdite in peso che subiscono, dalla emissione fino alla comparsa dei bacolini, le uova elettrizzate allo stato incolore, sono eguali od anche leggermente superiori a quelle patite dal seme annuale, nel corso dei 10 mesi che in condizioni normali sogliono intercorrere tra emissione e schiudimento » (p. 110, **58**; vedi anche **55**).

Ma Duclaux (1876) scopre che anche mezzi chimici valgono a promuovere schiusure estemporanee nelle uova del baco da seta: immergendo per uno o due minuti le uova in acido solforico concentrato e lavando poi ripetutamente in acqua, trova, in capo a pochi giorni, parecchie nascite (**20**).

Bolle (1878) ripetendo le ricerche del Duclaux, ma su uova appena deposte, e con acidi più deboli, ottiene risultati molto più fortunati che additano nell' acido cloridrico il miglior surrogato dell'elettricità (**13**).

Questo metodo chimico, di facile e sicura applicazione, è oggi quello generalmente usato nell' industria per ottenere da

razze annuali seme per i secondi allevamenti: s'immerge il seme, subito dopo la deposizione, quando ancora non ha cominciato ad annerire — più tardi l' azione diventa sempre minore, finchè, dopo un tempo più o meno lungo si rende nulla o quasi — in una soluzione di 2/3 di acido cloridrico fumante e 1/3 di acqua, alla temperatura estiva di circa 25°, per 12–15 minuti. Acqua da « ricerche comparative sul valore del trattamento elettrico e del trattamento chimico nella preparazione del seme bachi per i secondi allevamenti » conclude che « il trattamento con acido cloridrico dà nel complesso risultati molto migliori di quello con l'elettricità. E poichè il primo ha anche il vantaggio della semplicità, così può ritenersi dimostrato come sia il preferibile » (2). Secondo ricerche della Lombardi « l'acido nitrico è un reattivo ottimo, al pari del cloridrico, per la schiusura estemporanea e può del pari usarsi in pratica », quando con la titolazione si abbia cura di diluirlo in soluzione equivalente a quelle usate per l'HCl (p. 85, **34**).

Ma lo strofinamento, l'elettrizzazione, la immersione in acidi minerali, non sono i soli possibili agenti della schiusura estemporanea.

Bellati e Quajat (1892–96) hanno ottenuto schiusure totali o quasi anche sottoponendo le uova a brusche oscillazione termiche; tuffandole a 10 riprese consecutive nell'acqua calda e nell'acqua fredda alternativamente. (Recentemente De Zulueta in Spagna col metodo dell'immersione in acqua calda — 52°-54° per qualche secondo, 5″ — o alternata in acqua calda e fredda, 52°–21°, più volte, ha ottenuto quattro generazioni in un anno, 1920) (**60**) Anche esponendo per tempi cortissimi le uova di una deposizione a una temperatura elevata, p. es 60° C, hanno ottenuto nascite, fino al 20 %. Anche col soggiorno per almeno 24 ore in una atmosfera d'O hanno visto uova, di recente emissione, schiudere più o meno completamente (**10**) (1).

Evidentemente tutti questi agenti diversi, meccanici, termici, elettrici, chimici, sono « des moyens divers de mettre en jeu un

---

(1) Acqua nel 1914 ha provato l'influenza dei raggi X sul seme bachi ma non ha mai riscontrato un'azione stimolante, sibbene un ritardo nella schiusura e anche morte del seme, con azione più intensa in periodi precoci di sviluppo, meno nel seme prossimo allo schiudimento (**1**). Anche da

même mécanisme physiologique qui une fois énbralé, fonctionne avec régularité » (1), evidentemente essi determinano, « nel germe appena fecondato, un turbamento di equilibrio molecolare grazie a cui la stria *germinale*, dopo essersi differenziata in *ectoderma* o *mesoderma*, prosegue senza interruzione nel movimento iniziato; e scende irremissibilmente per tutta la china delle susseguenti fasi evolutive, senza consolidarsi prima in uno stato meno labile che assicuri all'essere incipiente protezione e difesa contro le ingiurie della stagione rigida. In altri termini si potrebbe conchiudere, insomma, che il germe appena fecondato accumula con intensificati processi di ossidazione, una somma di energie che in gran parte persistono allo *stato latente*, così come nell'orologio fermo la carica della molla non basta a far camminar le lancette. All'uopo è indispensabile di far scattar la molla stessa, con lieve spinta al pendolo regolatore dell' orologio. E nelle uova del filugello eminentemente sensibilizzate grazie alla recente data di loro emissione, s'incaricano di tale spinta liberatrice appunto le varie pratiche e manipolazioni, con le quali sogliamo promuovere la estemporanea schiusura delle medesime » (58).

Questo stesso paragone della spinta iniziale al pendolo dell'orologio è stato efficacemente usato anche per il fenomeno della

---

successive esperienze, nel 1922, sembra accertato che il radio non eserciti nessuna azione nel provocare la schiusura estemporanea delle uova (5).

Ma non è da escludere, che un'influenza dell'irradiazione sul voltinismo possa più tardi manifestarsi.

È notevole a questo proposito che il Bolaffio, irradiando bozzoli di razza gialla indigena e poi ancora i bachi ottenutine, ebbe da questi farfalle in parte bivoltine (*sinechepidositoche*) (12).

Questa osservazione va messa in rapporto con quelle di AA. americani, Hastings, Becton e Wedd che, in esperienze protratte per 3 anni con irradiazione dei bachi da seta con radio e con raggi X, trovarono che i bachi irradiati s'incrisalidano più precocemente, percorrono più rapidamente (quasi 4 giorni di meno) il periodo di ninfosi, e infine anche le uova dalle farfalle di questi bozzoli mostrano un'accelerazione nello schiudimento (26).

(1) Duclaux, (20) — Un concetto tutto analogo ispirarono a Delage i fenomeni della partenogenesi artificiale: « l'oeuf est un mécanisme monté, apte à parcourir de lui-même, sous l'influence de ses facteurs internes, tout son cycle évolutif si on lui fournit seulement des conditions ambiantes, qui sont passablement banale. Il suffit de déclancher le mécanisme en forçant la cellule à faire les premiers pas vers la division, pour qu'elle achève ensuite de parcourir toute la route » (p. 486, 19).

partenogenesi artificiale che offre in realtà molte e profonde analogie col fenomeno del bivoltinismo artificiale. Per quest' ultimo sarebbe più esatto, mi pare, il paragone non colla spinta iniziale al pendolo (che è data dalla fecondazione) ma con una spinta secondaria necessaria a rimuovere un arresto determinatosi dopo le prime oscillazioni.

* * *

Ma perchè avviene questo arresto?

« Cos'è che nelle uova non bivoltine ostacola lo sviluppo continuato dell'embrione determinandone il progressivo rallentamento? Io credo una condizione metabolica particolare. E sento una grande tentazione di ravvicinare questa condizione metabolica a quella che nello sviluppo postembrionale determina, nel corso dell'età, il progressivo rallentamento della crescita ».

Per rendere chiaro questo concetto da me espresso nella Memoria del 1922 m'è duopo richiamare brevemente i risultati di quel mio lavoro.

Studiando la curva di sviluppo del baco da seta ho trovato che col progredire delle età la capacità e la velocità d' accrescimento vanno degradando fino a scendere nella quinta età a un valore minimo, che è 1/3 o meno della capacità e velocità d'accrescimento iniziali. Ho messo in rapporto « questa diminuzione progressiva con una progressiva autointossicazione per accumulo di prodotti catabolici ». La muta, si, « sbarazza l' organismo dei prodotti catabolici che vanno man mano accumulandovisi, scorie e ceneri dei processi di assimilazione e dissimilazione, e che, come polvere che lenta ma continua s' infiltri tra gl'ingranaggi d'un orologio, vanno progressivamente rallentando la marcia anabolica dell'organismo »...; sbarazza e rende l'organismo capace di un nuovo sbalzo anabolico »; « ma la rimessa a nuovo dell'organismo non è assoluta; l'organismo è ringiovanito, ma è pur sempre un ringiovanimento relativo ».

La mia interpretazione è chiaramente dimostrata dall' andamento che assume questa discesa progressiva della capacità d'accrescimento; ed è in questo andamento particolare la singolarità del fenomeno, non nel fatto della discesa in sè, che è generale, comune a tutti gli esseri vivi.

« La capacità d'accrescimento dalla prima alla seconda età s'abbassa bruscamente; si riduce d' un colpo a metà o meno e nelle età successive tende ancora, più o meno sensibilmente, a diminuire... Anche per la velocità d'accrescimento, che pure discende con più regolare progressione, la caduta tra la prima e la seconda età è maggiore che nelle successive tra loro ».

Io trovo questo ben naturale. « Nella prima età l'organismo era giovane, nella seconda è ringiovanito; nelle successive età capacità e velocità d'accrescimento subiscono poco abbassamento ulteriore, perchè la muta è presso a poco sufficiente a reintegrare il ringiovanimento. L'organismo si purga colla muta, ma se la muta basta a ripulire ogni volta l'organismo si da rendergli possibile un nuovo sbalzo anabolico, non può mai però raggiunger l'effetto di restituirlo nelle condizioni di purezza, di verginità materiale ed energetica della prima età ». « Certo però che è per il processo periodico delle mute se il baco raggiunge lo sviluppo che raggiunge » « L'importanza che il processo della muta ha nello sviluppo del baco è messa in chiara luce dal confronto dei bachi ordinari a 4 mute coi Treotti o bachi a 3 mute ». « Nei Treotti la capacità d'accrescimento continua ad abbassarsi fortemente di età in età e la discesa della velocità d' accrescimento progressivamente si accelera, si che la muta sembra divenire sempre più insufficiente a reintegrare il ringiovanimento dell'organismo ». « Gli è... perchè i Treotti, per risparmiarne una, ricorrono, diciamo così, troppo tardi alle mute...; ma l'economia è malintesa e dimezza il profitto del bilancio vitale ». Difatti i Treotti raggiungono un peso che è solo 5000 volte il peso di nascita, invece che quasi 9000, come nei bachi a 4 mute.

Concetti d'indole affine a questi da me sviluppati e dimostrati per lo sviluppo larvale dei bachi, e accennati in via d'ipotesi per lo sviluppo embrionale, sono stati sostenuti da Roubaud in un suo recentissimo lavoro molto interessante. Studiando il ciclo di sviluppo di certi Muscidi, Roubaud vede « nei fenomeni di eliminazione urinaria che si compiono durante la fase d'ibernazione, e nella modificazione di concentrazione molecolare che questi fenomeni impongono al loro organismo, l' origine prima della riattivazione spontanea che prende gli elementi embrionali imaginali e provoca la ripresa dell'evoluzione » (p. 584, 49). Ne deduce che l'arresto invernale dello sviluppo era dovuto non al freddo

ma ad uno stato d'intossicazione dell'organismo. Egli crede che « la diapausa embrionale dei bachi da seta rientri assolutamente nell'ordine dei fenomeni di astenia legati a intossicazione precoce ». I fenomeni del bivoltinismo artificiale gli confermano « l'identità che esiste tra i fenomeni d'arresto evolutivo embrionale del Baco da seta e quelli nei Muscidi.

« La sola differenza sta nell'epoca di manifestazione della diapausa. Precocissima nel baco da seta, essa si produce all'interno del guscio ovulare, interessando lo sviluppo embrionale larvale; nei Muscidi, al contrario, la vediamo apparire assai piú tardivamente interessando non più l'*embrione larvale* ma l' *embrione imaginale*, alla fine della vita larvale. La reazione dell'uovo del Baco agli eccitanti bruschi che si fanno agire su di lui, coincide perfettamente con quella dall'A. svelata nelle larve di *Lucilia sericata*. Quanto all'influenza riattivante del freddo, dell'*atermo biosi*, identica nelle due categorie d' insetti, essa contrassegna indiscutibilmente la natura fisiologica simile di questi differenti processi inibitori. Les phénoménes étudiés chez les Muscides èclairent par conséquent le mystère profond qui entourait jusqu'ici les faits observés daus le cas isolé du Ver à soie Les uns et les autres doivent être rapportés à des processus d'asthénobiose se manifestant, daus les deux cas, comme une période d' épuration réactivante obligatoire, de *cure d'élimination* ».

Roubaud trova una conferma di questa interpretazione negli studi di Metchnikoff sulla morte naturale delle farfalle del gelso secondo i quali si tratterebbe d' una *intossicazione urinaria*, prodotta dalla ritenzione spontanea dell'urina, che non è più evacuata qualche giorno dopo la schiusura. « Il s'agit bien d'insectes intoxiqués d'une façon profonde par défaut d'élimination urinaire, et cette intoxication profonde doit se transmettre necessairement à la descendance des papillons. L'oeuf, au moins dans les races univoltines, se présente déjà, dès sa genèse, comme frappé d'intoxication héréditaire par les substances d'excrétion qui provoquent la mort naturelle des parents. Il est donc peu propre, dès l'origine, à un développement rapide; aussi voit-on bientôt l'évolution embryonnaire s'arrêter après la ponte, dans les générations univoltines » (p. 529, 49).

Io ho sempre dato troppa importanza nel determinismo biologico ai fenomeni d'accumulo di prodotti catabolici e ai processi

d'escrezione, per non simpatizzare, in linea generale, con questa ipotesi che d'altronde era stata già da me avanzata, con cautela, in seguito allo studio dello sviluppo postembrionale del baco. Roubaud però la formula troppo semplicisticamente, cosa, è vero, difficilmente evitabile nelle intuizioni d'indole generale.

Ripeto: l'oscuro fenomeno del bivoltinismo non può ricevere un po' di luce diretta che dallo studio, comparato nelle varie razze, del metabolismo embrionale ». Convinto di questo, ho intrapreso lo studio della *curva di sviluppo embrionale* del baco, raccogliendo già quest'anno 1923 grande quantità di dati in proposito.

* * *

Lasciato per ora da parte il problema troppo complesso della essenza del bivoltinismo, passiamo a considerare l'interessante fenomeno del *bivoltinismo accidentale.*

Molto frequentemente, dieci o dodici giorni dopo la deposizione delle uova di razze annuali, comincia a vedersi una parte di uova schiudere senza causa apparente. Qualche volta queste schiusure sono abbondanti e arrivano a rappresentare una perdita notevole di seme, ma di solito sono limitatissime e cessano da sole senza che si sia bisogno di fare qualche cosa per arrestarle. Se la produzione del seme è cellulare, è facile constatare che talvolta tutta intera la deposizione d'una farfalla schiude, talvolta solo in parte. Queste ovature miste sono paragonabili a quelle di certe farfalle bivoltine di cui le uova in parte conservano il bivoltinismo e schiudono, in parte restano inalterate fino alla primavera successiva.

E non solo in questo il fenomeno dei *bivoltini accidentali* in razze annuali è da ravvicinare al fenomeno degli *univoltini accidentali* (o farfalle che perdono il bivoltinismo) in razze bivoltine.

A prima vista parrebbe che tra i due fenomeni corra una grande differenza; ed è che, mentre nel caso degli univoltini accidentali la condizione causale (che è specialmente una temperatura alta d'incubazione) agisce sull'organismo materno, anzi nei suoi primi stadi di sviluppo, nel periodo embrionale, ed ap-

plicata all'uovo non avrebbe più alcun effetto (1); nel caso dei bivoltini accidentali, invece, la condizione causale sembra agisca sull'uovo deposto: come nel bivoltinismo artificiale, (nel quale però lo stimolo è ben più brutale e perciò generalmente, e non sporadicamente, efficace). Si sa difatti che bivoltini accidentali se ne ottengono soprattutto quando la deposizione avviene in una sala secca e calda. Si è notato anche che compaiono quasi sempre più abbondanti negli anni nei quali la temperatura si fa rimarcare per sbalzi più o meno forti e ripetuti verso la fine dell'estate e prima dell'inverno.

Ma se si pensa al fatto che i *bivoltini accidentali* « sont produits bien souvent par les premiers papillons qui sortent du cocon » (Lambert), se si raccosta questo fatto a quello già più volte accennato che le farfalle di razza bivoltina che perdono il bivoltinismo, gli *univoltini accidentali* insomma, sono sempre le più tardive, quelle che sfarfallano per ultime, apparirà in piena evidenza che condizioni interne individuali, d'ordine metabolico, stanno alla base del fenomeno.

Lo stimolo della stagione calda e secca o delle oscillazioni termiche ottiene un effetto solo su uova particolarmente predisposte perchè provenienti da farfalle precoci, a sviluppo rapido, a tendenza metabolica bivoltina. Anzi probabilmente lo stimolo del caldo secco o delle oscillazioni termiche sull'uovo già deposto è solo il colpo di grazia all' univoltinismo di queste uova, già scosso, nell' organismo materno, da altri stimoli corrispondenti (antagonisticamente) a quelli che determinano la perdita del bivoltinismo in individui di razza bivoltina.

Certo si è che io ho visto comparire parecchi bivoltini accidentali quest'anno (1923) in cui è stata quasi perfetta la conservazione del bivoltinismo nella razza bivoltina

---

(1) « Nelle uova già deposte non si riesce in alcun modo, nè col caldo, né col freddo, nè cogli sbalzi di temperatura ad arrestarne lo sviluppo se era destinato a proseguirlo, cioè a ridurre univoltine uova destinate ad essere bivoltine, neanche agendo nei primi momenti dopo la deposizione » (esperimenti inediti della prof. FoÀ secondo i quali anche « l'azione del freddo sulle farfalle, prima della fecondazione e durante la fecondazione, certamente non è sfavorevole alla conservazione del bivoltinismo; nè manifesta alcuna influenza la ritardata fecondazione, sì che la precauzione di non accoppiare che maschi e femmine nati nello stesso giorno è superflua »).

In ogni modo è certo che, sia per gli univoltini accidentali, sia per i bivoltini accidentali, se le condizioni esterne particolari (agenti sullo sviluppo degli organismi materni, o su quelli e sulle uova deposte) occasionano il fenomeno, queste condizioni però possono esercitare la loro azione soltanto su individui predisposti che evidentemente rappresentano gli estremi della serie di variazioni metaboliche che in seno agli individui di una stessa razza si verificano.

Evidentemente le farfalle di razza bivoltina che perdono il bivoltinismo sono le *meno* (stabilmente) bivoltine della razza; e le farfalle di razza annuale che dànno bivoltini accidentali sono le *meno* (decisamente) univoltine della razza, quelle cioè che hanno una tendenza più spiccata al bivoltinismo.

Io mi propongo di studiare quanto prima la variabilità individuale di potenza (rispetto al carattere antagonista) del bivoltinismo, nella prima, o anche in un'altra determinata generazione di un incrocio a ♀ o a ♂ bivoltino; e la variabilità individuale di resistenza (alle condizioni sfavorevoli) del bivoltinismo, in razza bivoltina sottoposta a condizioni sfavorevoli alla conservazione del carattere. E anche la variabilità individuale di resistenza al bivoltinismo artificiale, su ovature di razza annuale sottoposte a uno degli stimoli che sogliono provocare la schiusura estemporanea.

A me pare evidente che la parzialità e la irregolarità delle nascite in seguito a trattamenti insufficienti mettano in luce appunto la variabilità individuale di resistenza al bivoltinismo artificiale, o, che è lo stesso, di tendenza al bivoltinismo (naturalmento quando il trattamento sia tale da escludere la possibilità che le varie uova restino sottoposte a uno stimolo per intensità o per durata non identico, cosa che per es. accade nello strofinamento). Quando lo stimolo è sufficientemente forte agisce su tutte le uova e dà quindi nascite complete (e regolari, essendo l' impulso comunicato alle uova abbastanza energico perchè compiano rapidamente la loro evoluzione). Quando il trattamento è poco energico, invece, esso riesce sufficiente solo per le uova più sensibili, più proclivi al bivoltinismo, si che si ottengono nascite incomplete; la tardività e anche la irregolarità delle quali dipende dal fatto che l'impulso è stato troppo debole.

Bellati e Quajat nei loro esperimenti notarono appunto che non tutte le uova hanno la stessa sensibilità agli agenti del bivoltinismo artificiale e la stessa osservazione ha ripetuto recentemente De Zulueta anche per uova deposte dalla stessa madre: « Es da notar que la acción del agua caliente ne es igual en todos los huevos: aund siendo de una misma puesta, y sometidos a idéntico tratamiento, unos toman el color de ceniza y terminan sin interrupción su desarrollo dando las orugas; otros mueren... y otros terminarà su desarrollo a la primavera siguiente, como si nada artificial se hubiese hecho en ellos » (p. 497, **60**).

È interessante a questo riguardo l'osservazione di Acqua che le uova sottoposte a trattamento insufficiente (il solito trattamento con HCl, ma applicato, invece che sulle uova appena deposte, dopo molti giorni) e rimaste senza schiudere, se vengono lasciate alla temperatura ambiente lentamente e nella totalità disseccano. Dobbiamo dunque ammettere che l'azione del trattamento, anche quando dà solo nascite parziali, si eserciti su tutte le uova; solo che in poche è sufficiente a provocare lo sviluppo embrionale; però nelle altre basta un'azione parziale del freddo, che da sola sarebbe stata insufficiente a provocare la nascita, a completare lo stimolo e a far svolgere l' embrione; chè se poi queste uova non nate non le iberniamo, ma le lasciamo alla temperatura estiva, finiscono per perire (p. 67, **6**).

La resistenza al bivoltinismo artificiale potrebbe valutarsi in base alla intensità dello stimolo minimo da applicare per ottenere la schiusura estemporanea.

Allevato in condizioni ottime e con cure particolari, per impedire che alla variabilità individuale congenita si aggiunga e si sovrapponga una diseguaglianza secondaria dovuta a condizioni di allevamento, un lotto di razza univoltina, notare per ciascuna farfalla il giorno di sfarfallamento; trattare le ovature con stimolo assai basso (p. es. immersione assai breve in soluzione cloridrica, magari più diluita) e verificare quali ovature hanno una schiusura completa, quali incompleta e quali nulla (tenendo conto anche della rapidità e regolarità di schiusura). (Oppure anche, trattare le ovature con stimolo massimale, assai forte — bagno prolungato in HCl — e verificare quali ovàture rimangono uccise). Senza troppa tema di sbagliare potremo prevedere che avranno una schiusura completa (o, nel caso di trattamento brutale, pe-

riranno per prime) le ovature deposte dalle femmine più precoci, prime a sfarfallare.

* * *

Ma, le farfalle prime a sfarfallare sono individui precoci in tutto il loro sviluppo, o nella vita crisalidale specialmente, più che nella larvale?

Perchè, p. es il Bertola in una sua relazione sul problema dei secondi allevamenti afferma che « non si verificò il sospetto di alcuni che il nuovo seme che nasce spontaneo sia quello dei vermi primaticci in ciascuna educazione, i quali formano sempre il loro bozzolo alcuni giorni prima degli altri, e quindi svanì la lusinga di poter in tal guisa ottenere una razza atta ad ottenere costantemente due generazioni nello stesso anno ». (p. 149, **11 a**). Ora, che colla selezione dei bivoltini accidentali si possa ottenere solo un risultato limitato, è credibile ed anzi ben naturale, come vedremo meglio in appresso; ma il fatto che queste nascite accidentali si verificano tra le uova delle prime sfarfallate è generalmente noto. Potrebbe darsi però che la precocità di sfarfallamento non corrisponda alla precocità d'imbozzolamento, e che i bivoltini accidentali siano individui precoci solo nello stadio crisalidale.

Basterebbero, per sincerarsene, esperienze semplicissime solo che si tenga conto del fatto che alla variabilità individuale si sovrappone e s'intreccia il dimorfismo metabolico sessuale); ma è prevedibile con tutta probabilità che la maggior parte delle farfalle prime a sfarfallare sieno gli individui precoci in tutto il loro sviluppo, anche larvale e magari anche embrionale, senza escludere che questa loro precocità vada però accentuandosi verso la fine del periodo larvale, il che anzi andrebbe d'accordo col fatto che in bachi di razza bivoltina la velocità d' accrescimento, relativamente agli annuali, va crescendo di età in età.

Sarebbe però un errore giudicare tutti i bachi più precoci nel corso dello sviluppo larvale come bachi che tendono tutti, più o meno notevolmente, al tipo metabolico bivoltino.

Tra i bachi più precoci ci sono quelli a capacità d' accrescimento inferiore a quella della massa. Gli è che fanno la muta prima d'aver raggiunto l'accrescimento normale, perchè han bi-

sogno di ricorrere precocemente alla muta, processo di detersione dell'organismo che permette un nuovo sbalzo anabolico.

Ho iniziato degli studi in proposito: ho constatato, pesando — e del resto spesso rimane evidente anche a vista d'occhio — che i primi bachi del lotto che si addormentano o si svegliano sono, in media, più piccoli della massa, come anche i tardivi.

L'interpretazione che io dò di questi bachi precoci, come individui a capacità d'accrescimento inferiore alla norma, e che han bisogno di ricorrere più precocemente alla muta, è anche appoggiata su qualche esperimento. Nutrendo bachi con foglia intrisa di bleu di metilene, questa sostanza colorante non viene, come altre, arrestata dalla peritrofica, ma, assorbita, passa in circolo e si va a depositare in tutti i tessuti, che ne rimangono più o meno carichi. Facevo queste esperienze per vedere fino a che punto colla muta l'organismo potesse detergersi di questa sostanza estranea e nociva. Orbene, gli individui più sovraccarichi di bleu fecero la muta non solo prima d'aver raggiunto l'accrescimento normale, ma anche notevolmente prima degli altri. Io considero questa esperienza come l'indice schematico di ciò che avviene negli individui a capacità d'accrescimento limitata, specialmente per insufficienza di processi escretori.

Un'altra esperienza sembra appoggiare d'altro lato la mia interpretazione. Nelle mie ricerche sulla curva di sviluppo larvale dei bachi ho sempre avuto cura di mettere a disposizione dei bachi, anche quando ormai sembravano sonnolenti, ancora delle foglioline perchè potessero mangiare fino a completa soddisfazione organica. Questa precauzione non mi si è dimostrata superflua. Avendo provato a sospendere a bachi in varie età, dopo qualche giorno (3, 4, 5) dalla muta, la somministrazione dei pasti, ho veduto la maggior parte degli individui — i meno resistenti sono morti — dopo qualche giorno di irrequieto digiuno, far la muta, pur avendo raggiunto solo un accrescimento molto inferiore alla norma. (Ripetendo per più età successive, con gli stessi individui, lo stesso procedimento, ho ottenuto dei bachi minuscoli dei quali certo non si sarebbe potuta indovinare l'età, senza saperne la storia). In queste esperienze è stato determinato dalla mancanza di cibo, l'accrescimento inferiore alla norma che, nel caso dei bachi precoci, è determinato, invece, evidentemente, da incapacità di assimilare ulteriormente, seguitando a crescere.

* * *

Messa in luce la variabilità individuale del carattere del voltinismo e le sue intime relazioni colla variabilità individuale del tipo metabolico, passiamo a comparare, nei riguardi di questo carattere, le varie razze.

A parte la relativa facilità con la quale razze bivoltine perdono il loro bivoltinismo o si trasformano in trivoltine, e razze annuali, occasionalmente (bivoltinismo accidentale) o sotto l'azione di forti stimoli (bivoltinismo artificiale) divengono capaci di dare due generazioni all'anno, o anche più, come nei paesi caldi, adattandosi, sotto l'influenza delle condizioni ambientali, al polivoltinismo; le varie razze non si manifestano, neanche in condizioni ordinarie, nettamente distinte per il loro carattere di uni o bivoltinismo.

Certo, si possono distinguere razze univoltine e razze bivoltine, cioè razze che dànno una sola generazione all'anno perchè le uova deposte in primavera generalmente s'arrestano ai primi stadi di sviluppo e non lo riprendono se non dopo la svernatura; e razze che dànno due generazioni all' anno perchè le uova deposte dalla generazione primaverile hanno normalmente la capacità di svilupparsi ininterrottamente e schiudere dopo pochi giorni dalla deposizione.

Ma in realtà tra la condizione univoltina e la bivoltina esistono gradi di transizione (e la stessa condizione bivoltina può considerarsi come un grado intermedio tra il mono– e il polivoltinismo), sì che il carattere del voltinismo ci appare, come bene si esprime il Pigorini « non un carattere peculiare esclusivo di alcune razze per il quale esse si differenzino nettamente dalle altre, ma un carattere in varia misura, in forma più o meno latente, comune a tutte e solamente diverso nella sua intensità: cioè quello di rispondere, di reagire agli stimoli esterni con lo sviluppo ininterrotto del germe; reazione di cui tutte le razze sono capaci. Ma per originare detta reazione per alcune è necessario uno stimolo forte, fortissimo, brutale, per altre è sufficiente uno stimolo minimo per noi impercettibile » (p. 40, 45).

Un concetto essenzialmente identico esprimeva, in forma meno esatta, già fin dal 1842 il Duboin che, avendo ottenuto dall'accoppiamento di farfalle di razza siriaca con altre nate da trevoltini alcune ovature che schiusero, riflette. « Se questa generazione sia

effetto soltanto dell' accoppiamento colle farfalle trevoltine non potrei accertarlo, perchè tutti sappiamo che spesse volte schiude anche la semente dei bachi comuni, e per contro la semente dei trivoltini dopo la prima educazione non schiude mai interamente (1). Ciò proverebbe, parmi, che la proprietà di riprodurre

(1) Tantochè per attendere ad educazioni autunnali colla semente dei trevoltini, avverte lo stesso Duboin, « in primo luogo non si deve dimenticare di destinare una quantità di seme maggiore del doppio della quantità di bachi che si vuole avere, per il motivo che non schiude se non in parte » (21). E Bertola, nella sua relazione sul concorso a premio per secondi allevamenti bandito della R. Società Agraria di Torino, dichiara: « Parve opportunissima all'intento quella razza di filugelli « la quale [sono parole del celebre fisico Spallanzani] a grande studio si educa in più città della Lombardia per potersi avere nella buona stagione tre generazioni di bachi e per conseguente tre volte i loro preziosi bozzoli (Spallanz. Fisica animale e vegetale t. 3, p. 152). Questa razza è appunto quella che l' esimio nostro collega cav. Bonafous portò dalla Toscana sotto il nome di bachi trevoltini e che procurò di propagare presso di noi; se non che questa razza non sembra corrispondere appieno al suo titolo, avvegnachè... una parte soltanto delle uova suole felicemente schiudere » (p. 149, 11 a).

A questo proposito ricorderò che nella seduta del 30 giugno 1847 Meifredy annunciava pieno d'entusiasmo all'Accademia di Torino d'aver ottenuto per la quarta volta nello stesso anno (1844) « l'eclosion des oeufs de vers-à-soie appelés, jusqu'alors *trevoltini* e que j'appelle *polivoltini* depuis cette époque à cause de leur continuelle réproduction » (p. 298, 38).

(Secondo il Gobin « la razza *Trevoltini*, probabilmente originaria della Cina, fu importata in Francia da Berthezen nel 1790 e lasciata in profondo oblio. Nel 1829 fu inviata come una novità dall'Italia in Francia, da Moretti a Loiseleur-Deslongchamps. Verso il 1838 i *Trevoltini* avevano soppiantato quasi tutte le razze ordinarie nel paese di Pistoia e nelle due Sicilie » (p. 30, 25).

Poi andò limitandosene l'allevamento. Del resto pare che, importati in altre contrade, perdessero a poco a poco la loro caratteristica. Dice Cornalia: « Ciò che é singolare in siffatta varietà si è che asportata altrove a poco a poco degenera e ritorna al tipo comune. Nessuno investigò la causa di simile fenomeno veramente singolare, ma bisognerebbe trovarsi ove la si coltiva per studiare le cause che ponno averlo provocato » (p. 270, 17 a).

Mentre autori italiani come Moretti e Chiolini consideravano i Trevoltini una varietà distinta, poggiandosi sull' esperienza piú volte replicata, che dalle uova tenute a forte calore di entrambe le qualità, solo quelle si svolsero che provenivano da parenti trivoltini (39 b), gli scrittori francesi invece inclinavano a credere che si trattasse di una forma di degenerazione dalla razza comune. « Infatti, dice Robinet, in tutte le razze ordinarie si veggono schiudere delle uova venti o trenta giorni dopo che furono deposte sulle carte:

più volte nello stesso anno, è comune a tutte le sorta di bachi, colla sola differenza, che quelli trevoltini l' hanno più degli altri per cause che nessuno, che io sappia, ha finora chiarite » (p. 256, **21**).

Le razze orientali ad esempio, e soprattutto le bianche giapponesi, possiedono una tendenza spiccata al bivoltinismo. Queste razze « manifestano una particolare eccitabilità per oscillazioni termiche anche poco marcate. Visibilmente questa eccitabilità si traduce in un numero più o meno notevole di *nascite bivoltine accidentali*, quando le condizioni della temperatura generale non sono ancora tali da arrestare il movimento embriogenico avanti che abbia raggiunto il suo pieno effetto. Molto spesso però l' eccitamento promosso in autunno da irregolarità termiche non trova campo di svolgersi fino alle sue ultime manifestazioni. E in allora il seme, o muore durante l'inverno, o arriva alla primavera in uno stato incerto di morboso sussulto al quale ben presto soccombe se non ne viene prontamente riscosso mediante energica applicazione di calore. Gli è perciò che nelle razze giapponesi bianche, le quali notoriamente dànno abbondantissimi residui alle nascite primaverili, i semi schiudono in maniera tanto più imperfetta quanto più lento, e tardo si fa crescere intorno ad essi il calore di covatura » (p. 59, **58**; vedi anche **44**) (1).

---

e si sa che nelle nostre colonie calde, a Borbone, alla Martinica, a Caienna, alla Guadalupa, tutte le razze acquistano il carattere dei trevoltini » (**49 b**).

(1) Altrove VERSON nota: « Si hanno allora nella susseguente primavera schiudimenti imperfetti, che possono toccare il 30, il 40 % e anche più. Ma é rimarchevole che nonostante perdite cotali, le uova sopravvissute, cioè le uova rimaste affatto inerti nel periodo preinvernale, dànno poi nascita a bacolini sani e vispi che certamente non possono essere affetti da vizi, nè congeniti né acquisiti » (p. 81, **58**; vedi anche **56 a** e **56 b**).

Io vedo in questo fatto una riprova della larga variabilità individuale che esiste circa il tipo metabolico e il grado di tendenza al polivoltinismo (o, potremo ormai direttamente esprimerci, circa il grado di tendenza metabolica al polivoltinismo) della razza.

Evidentemente le uova che restano affatto inerti, mentre le altre, sotto le stesse condizioni ambientali, riprendono lo sviluppo proseguendolo, se il calore perdura elevato, fino alla schiusura, sono quelle della razza più stabilmente univoltine, che hanno meno tendenza al bivoltinismo.

E sarebbe interessante verificare, allevandole, quello che potrebbe teoricamente prevedersi, che cioè presentino attenuate certe caratteristiche metaboliche della razza, che sembrano correlative alla tendenza della razza al bivoltinismo, p. es. la rapidità di sviluppo.

Ecco dunque cadere anche la rigidità della distinzione assoluta tra uova bivoltine e uova non bivoltine, uova che schiudono e uova che non schiudono. L'uovo può proseguire nello sviluppo oltre la stria germinativa, ma poi arrestarsi a uno stadio embrionale più avanzato che è magari quello di embrione completo, ma inetto ad uscire: « forma larvata » del bivoltinismo. È interessante a questo proposito richiamare l'osservazione del Verson che « non si presta egualmente ogni grado di calore attivo a promuovere una fase quale che sia del lavoro embriogenico. Perchè noi vediamo che, se una temperatura costante di + 4 C p. es. determina nel germe un qualche mutamento, questo procede fino ad un certo punto; ma poi si arresta e non riprende cammino, se prima il termometro non sale a + 9 o + 10 C. » (p. 72). Questa osservazione può aiutarci a capire certi comportamenti del bivoltinismo artificiale, come l' irregolarità delle nascite e la debolezza dei bachi che si ottengono dal trattamento insufficiente di uova.

Oltrechè il grado di tendenza al bivoltinismo accidentale, anche un carattere che si manifesta in condizioni perfettamente normali, la durata di incubazione necessaria per ottenere la schiusura, può assumersi come esponente della potenza o grado di tendenza bivoltina della razza. Difatti le razze nostrane « mettono in genere più tempo a schiudere che le cinesi, mentre queste a lor volta son meno arrendevoli delle giapponesi, e le annuali meno delle polivoltine » (p. 94, 58).

* * *

Dato questo, non è inverosímile supporre che in una data razza i bachi più precoci nella nascita siano, in genere (richiamare quanto abbiamo avvertito a proposito dei bachi precoci nello sviluppo larvale), gli individui a tipo metabolico più squisitamente bivoltino, se si tratta di razza bivoltina, o meno lontano dal bivoltino, se si tratta di razza univoltina.

Vero è che a prima vista questa ipotesi sembra in stridente contraddizione col fatto che l'incubazione a una temperatura bassa, alla quale lo sviluppo avviene certo più lentamente, è condizione favorevole alla conservazione del bivoltinismo. Ma bisogna riflettere che qui si tratta di precocità relativa: i bachi primi nati sono gli individui più precoci a quella data temperatura d'incu-

bazione, variazioni della quale con tutta probabilità modificano non soltanto la velocità ma ben anche la direzione dello sviluppo.

Verson, per spiegare la non contemporaneità delle nascite, ammette una diversità di sollecitudine dell'evoluzione embrionale, dato che « devesi ritenere quale cosa dimostrata e generalmente ammessa che non vi ha correlazione alcuna fra l'ordine nel quale le uova vengono emesse dalla farfalla, e quello in cui sogliono aprirsi la primavera susseguente; tanto, che le prime deposte possono essere le ultime a schiudere, e viceversa » (p. 102). Ma prende in considerazione, come cause di questa diversità di sollecitudine dell'evoluzione embrionale, cause esterne, accidentali: « non si saprebbe precisare... nemmeno il perchè di così poca simultaneità delle nascite da poter avvenire che i granellini di una singola ovatura impieghino altrettanto tempo a schiudere, quanto ce ne mette una grossa partita di centinaia di once. Tenendo conto di certe emergenze sperimentali — quali sarebbero per es. la ritardata schiusura di uova *verniciate*, ovvero l'antecipata nascita di quelle *sgranate* in confronto a quelle *incollate* — non dovrebbe apparire infondato il dubbio che lo spessore dei gusci, la quantità dei canalicoli aeriferi, l'abbondanza dello strato gommoso di protezione, ecc., possano, modificando la intensità di respirazione, influire a rendere più o meno solleciti, anche i processi di evoluzione embrionale »

Verson non prende in considerazione cause interne di varietà individuale di attitudini metaboliche. Anzi considera come stabilito « che, al contrario di quanto più comunemente pensano i pratici, anche nei riguardi di gagliarda costituzione mancano differenze notevoli tra i primi ed ultimi nati, quando resti esclusa ogni trasmissione ereditaria di affezioni parassitarie » (p. 103, 58).

Ora io penso invece che qualche differenza ci sia, ma non nel senso che i primi siano più sani o robusti dei secondi, sibbene sensibilmente più precoci, a metabolismo più rapido, e che appunto a questa differenza individuale congenita del tipo metabolico — alla quale non sembra aggiungersi e sovrapporsi fin dalla nascita una differenza metabolica sessuale, dato che « maschi e femmine nascono tutti i giorni promiscuamente e in parti a un dipresso uguali » (p. 103) — sia dovuto prevalentemente la non contemporaneità e l'ordine delle nascite.

L' allevamento accurato dei primi nati e degli ultimi nati, separatamente, metterebbe forse in luce queste differenze metaboliche, certo piuttosto leggere.

Come indice del grado di tendenza della razza al bivoltinismo può assumersi anche il grado di resistenza al bivoltinismo artificiale (e forse anche il grado di tendenza alla *partenogenesi spontanea* e il grado di resistenza alla *partenogenesi artificiale*. Mi propongo di sperimentare su questo argomento nella prossima stagione).

Abbiamo già a proposito delle variazioni individuali trovato plausibile l'idea che ci voglia uno stimolo tanto più intenso e applicato per lunga durata, per ottenere la schiusura dell' uovo, quanto più l'individuo materno è restio, diciamo così, al bivoltinismo.

La stessa supposizione rimane plausibile, anzi diventa più facilmente dimostrabile, applicata alle varie razze. « Infatti si è potuto stabilire che per uova di origine giapponese o cinese i risultati migliori della operazione corrispondono a un bagno più breve di 10 a 15 minuti; mentre non se ne ottengono di eguali con uova di razze indigene che prolungandone la immersione fino ai 15 o ai 20 m. » (p. 111, 58). Ora io penso che questo non dipenda soltanto dal guscio più o meno spesso delle uova, come mostra di credere Verson, ma dipenda soprattutto dalla resistenza varia nelle varie razze al bivoltinismo artificiale, dal loro diverso grado di tendenza metabolica al bivoltinismo.

Una riprova evidente di questa interpretazione io la vedo nel fatto, messo in evidenza da Acqua, che, in razza bivoltina, se, « non ostante che le uova prodotte dalla prima generazione nascano spontaneamente, pure possono subire il trattamento, una durata del bagno consueto superiore ai 4 primi comincia a divenire letale, mentre se il bivoltinismo non è mantenuto, occorre un trattamento di circa 12′ » (cioè il trattamento consueto necessario per uova di razze asiatiche univoltine o bivoltine della seconda generazione). Anzi « di questa proprietà diversa può essere tratto partito per vedere se il seme appena deposto conserverà o no il bivoltinismo, perchè nel primo caso muore tutto e rapidamente dissecca per il trattamento a 12′, mentre se perde il bivoltinismo subisce senza danno un tale trattamento » (p. 77, 3). D'altra parte nuove ricerche di Acqua sulla schiusura del seme bachi a iber-

nazione abbreviata nei primi tempi dalla deposizione (1923) dimostrano che le uova di razza bivoltina che hanno perduto il bivoltinismo manifestano però sempre una resistenza al bivoltinismo artificiale minore di quella che oppongono le uova di razza univoltina (o di razza bivoltina, deposte dalle farfalle della seconda generazione). Trattando il seme più o meno vecchio con acido cloridrico concentrato e facendo subire un mese circa di ibernazione a una temperatura di circa 2° C., — accoppiando cioè due stimoli di cui uno da solo insufficiente e l'altro di lunga applicazione, per ottenere in un tempo di molto abbreviato la schiusura delle uova — si è in grado di avere, con una susseguente incubazione a 25°-26° C, le nascite, sebbene incomplete e protratte per una quindicina di giorni. Ora « da una serie di più prove risulta che il tempo medio da impiegare durante i mesi estivi è il seguente:

Giallo Indigeno	minuti primi	18
Oro chinese	»	14–15
Bianco chinese	»	12
Bivoltino anneritosi (per perdita di bivoltinismo) .	»	7 » (p. 53, 6) (1)

* * *

A questo punto mi sembra opportuno aprire una parentesi sul rapporto che corre tra capacità di schiusura dell' uovo (*sinechepidosia*) e colorazione della sierosa.

---

(1) È da notare però che nelle esperienze di Acqua questo trattamento su seme vecchio di circa un mese da solo dà « pochissime nascite o nulle e in proporzione diversa secondo la razza e precisamente con la seguente decrescenza; giallo indigeno 8 %, bivoltino resosi annuale 5,5 %, incrocio stabilizzato (femmine chinese bivoltino × maschio Oro, trattato 10 minuti) 3,5 %; oro 1,5 %; bianco chinese 0 %; la combinazione con una ibernazione di poco più di un mese aumenta parecchio la percentuale di nascite, pur mantenendosi le stesse differenze tra razza e razza » (p. 60, 6); se l'ibernazione è di un mese e mezzo o più la percentuale del seme schiuso è di molto aumentata, pari in giallo indigeno e in bivoltino resosi annuale, superiore a quella in Bianco e Oro chinese e incrocio.

Mi propongo di compiere quest'inverno ricerche comparative per meglio determinare una graduatoria delle razze secondo la loro attitudine alla schiusura estemporanea.

È generalmente noto che in razze bi–o multivoltine nelle generazioni nelle quali le uova non subiscono il periodo di riposo manca la colorazione della sierosa, invece nella generazione che schiuderà in primavera le uova prendono la solita colorazione bruna per deposito progressivo di pigmento nelle cellule poligonali della sierosa stessa.

Ora, quando le uova emesse dalle farfalle della prima generazione risultano in parte scolorate e in parte no, gli è che la conservazione del bivoltinismo è riuscita parziale ed allora è facile constatare che le uova colorate hanno perduto, quasi sempre, il bivoltinismo (sono divenute *diapausepidosiche*).

Veramente « anche nelle uova all'apparenza scolorate, si ha sempre una scarsa pigmentazione costituita da rare e piccole granulazioni. Queste si accentuano per numero, grandezza e intensità di colore fino a raggiungere il massimo, rappresentato dalle uova a colorazione normale » (p. 5). Insomma possono esistere tanti gradi intermedi di colorazione ai quali sembrano corrispondere altrettanti gradi di capacità di schiusura (intermedi tra la sineche– e la diapausepidosia). In un allevamento di bivoltino, condotto in condizioni speciali, la Lombardi ha ottenuto « tutta una serie di deposizioni che andavano dalle quasi completamente scolorate (giallo paglierino) a quelle a colorazione oscura normale, passando per i gradi intermedi di giallo più carico con tendenza rosea, giallo rosa accentuato, e quasi rosso .. Spesso in una ovatura si avevano uova a 2 o 3 colorazioni »... Nelle deposizioni nelle quali sono uova paglierine, giallo rosa, e giallo rosa accentuato, si hanno nascite complete, ma queste ultime (a colore rosa accentuato) nascono con un giorno di ritardo; ciò significa che il bivoltinismo si mantiene ma si può considerare lievemente attenuato ». In ovature con « metà circa del seme a colorazione più accentuata e metà seme oscuro a colore normale, la nascita è del pari completa, ma il seme schiude con parecchi giorni di ritardo ». In deposizioni con uova per la maggior parte o tutte scure, il bivoltinismo è parziale o scomparso (p. 7, **35**).

Queste osservazioni mettono in evidenza non solo lo stretto rapporto tra colorazione delle uova e capacità di schiusura, ma anche la graduabilità di questa capacità di sviluppo rapido e ininterrotto (*sinechepidosia*) tra le ovature di uno stesso lotto e tra le uova di una stessa ovatura.

A questo proposito mi piace ricordare che nel 1845 Meifredy, corrispondente della R. Acc. di Agric. di Torino, pur dichiarando che « le differenze di colore nulla influiscono sulla facoltà di schiudersi [delle uova di trevoltini], sebbene non tutte conservino la proprietà di riprodursi più volte nell' anno medesimo, osservò... che una stessa femmina di trevoltini depose il primo giorno uova che acquistarono il colore bigio scuro, quelle deposte il 2° giorno divennero d' un rosso sucido e quelle del terzo giorno rimasero di color giallo. Queste ultime soltanto si schiusero » (p. 33).

Sarebbe interessante verificare se veramente nelle ovature miste c'è un rapporto costante tra l'ordine di deposizione delle uova e il loro carattere di voltinismo, o meglio di *epidosia* (a *priori* e per analogia parrebbe piuttosto doversi supporre che conservino il bivoltinismo, sieno cioè *sinechepidosiche*, le prime deposte); questo potrebbe gettare un raggio di luce sulle condizioni metaboliche dell'ovogenesi in rapporto alla determinazione del voltinismo.

Molto più raro della *sinechepidosi* di uova di razza bivoltina annerite, è il fenomeno di mancata colorazione in uova di razza annuale che pur si serbano *diapausepidosiche*. Secondo le interessanti ricerche del Verson questo « fenomeno non ha origini sempre eguali, perchè talvolta esso trae la sua ragione di essere, dal risultare scevre di pigmento le cellule della membrana sierosa; tal'altra esso dipende dalla capacità del guscio reso impenetrabile al colore della membrana sierosa sottostante. Nel primo caso [un' ovatura di razza giapponese bianca annuale] più che una vera e propria deficienza di cromogeno, sembra doversi ammettere una ritardata produzione dell'enzima che lo ravvivi ed ossidi; nel secondo la trasmissione di luce attraverso il guscio viene impedita da corrugamenti di superficie, dovuti a processo di troppo energica traspirazione. Ambedue vanno poi associati ad irregolarità di struttura nel guscio provvisto di canalicoli aeriferi troppo scarsi (I) od esuberantemente numerosi (II). Gli effetti dell'una come dell'altra versione palesano spiccata propensione a diventare permanenti nella discendenza » (p. 70, 1909, 57).

Verson accertò anche « che allorquando la fecondazione ha luogo in seguito ad accoppiamento di brevissima durata, la colorazione si arresta assai di frequente prima di giungere a compimento; e vi impiega un tempo notevolmente maggiore, in para-

gone dei casi dove l'unione sessuale ebbe meno pronta interruzione » (p. 63, 57 1909.

Non è facile emettere un' ipotesi sul determinismo di questo fenomeno; ma certo si presenta suggestivo metterlo in rapporto colle osservazioni del Cornalia, esposte al congresso bacologico di Rovereto del 1872, dalle quali risulterebbe come dànno luogo a fenomeni di schiudimento precoce uova provenienti da farfalle il cui accoppiamento durò meno di due ore o che stettero congiunte con un maschio già usato in altra copula (Vasco; p. 236, 54) (1).

---

(1) Già nel congresso di Rovereto del 1872 (e due anni dopo nel congresso di Montpellier) Cornalia, rilevando che osservazioni francesi avevano notato in uova venute da casi di partenogenesi un ritardo nella colorazione, metteva questo in rapporto col ritardo nella colorazione che si verifica nelle uova deposte dopo accoppiamenti assai brevi e indicava anche una certa analogia tra i fenomeni presentati dalle uova mal fecondate e le uova delle razze bivoltine (17).

Cornalia trovò che « la colorazione comincia sempre tanto più presto quanto più a lungo ha durato l'accoppiamento (5-6 ore); sicchè si può avere una colorazione completa in due giorni. Più l'accoppiamento é breve e la fecondazione suscettibile d'essere incompleta e più essa dura a compiersi: questo tempo può essere di 4 o 5 giorni. Infine nelle deposizioni in maggior parte infeconde e che non offrono che qualche uovo colorato, la colorazione comincia tardi, cioè cinque o sei giorni dopo l' accoppiamento » (cit. a pag. 193, 42).

Questo fenomeno della colorazione è veramente molto interessante e va messo in rapporto colla conclusione generale comunicata dal Cornalia a Rovereto e confermata, in seguito a nuove esperienze, a Montpellier: « La fecondazione presenta diversi gradi in relazione colla quantità di liquido fecondante iniettato dal maschio. A diversi gradi di fecondazione corrispondono diversi gradi di sviluppo nell'embrione. Qualche volta questo sviluppo arriva a tal punto che l'embrione è vitale; talvolta s'arresta prima e l'embrione muore. Se già l'accoppiamento d'un'ora basta a fecondare tutte le uova, però i fenomeni che si producono nell'uovo dopo la deposizione hanno un andamento più rapido e più regolare quando l'accoppiamento ha durato da 5 a 6 ore » (p. 275, 17).

A me pare che il fatto che non si presenta alla mente una interpretazione plausibile di questi strani fenomeni di « fecondazione incompleta » non sia una ragione sufficiente per disconoscerli o negarli.

Da qualche anno io vado raccogliendo dati circa l'influenza dell'accoppiamento limitato e illimitato sul numero, peso e grandezza delle uova prodotte.

Il fatto notato dal Verson trova riscontro in quello « osservato dal Lécaillon nelle uova di baco da seta a sviluppo partenogenetico, nelle quali pure il cambiamento di colore dal giallo al rosa corrisponde ad uno stadio di sviluppo avanzato » (**33**). Anche tardiva, quando l'embrione è già in grado piuttosto avanzato di sviluppo, interviene la colorazione nelle uova a schiusura estemporanea, per azione per es. dell'elettricità (« la colorazione della sierosa avviene di pari passo nelle uova trattate e in quelle non trattate cosicchè apparentemente si giudicherebbero nello stesso stadio uova che in realtà sono in stadi differentissimi »; in appresso il seme trattato elettricamente assume una tinta scura, solo lievemente meno scura della normale; mentre il seme trattato con HCl ha una colorazione rosso-mattone scura, con tendenza al violaceo, quasi vinosa e quello che viene immerso nell'acido nitrico prende invece durante il trattamento un colore giallo oro sporco accentuato che passa, alla vigilia della schiusura, a tinta giallo bruna).

Considerato anche che il rapporto tra capacità di sviluppo ininterrotto e assenza di pigmento nella sierosa sembra generale tra i Lepidotteri (« le uova di *Phylosamia cynthia* che schiudono senza ibernare non cambiano il color giallo paglierino durante il periodo di sviluppo dell'embrione; nell'*Altacus mylitta* e nella *Saturnia pyri* già il Selvatico aveva osservato che lo sviluppo si continua senza interruzione come nelle uova di bachi da seta di razza polivoltina, e la sierosa è priva di pigmento « [**50**]) la Foà ragionevolmente suppone « che la tensione osmotica maggiore o minore nell'interno dell'uovo eserciti una influenza sulla costituzione della membrana sierosa; che,una volta pigmentata la membrana sierosa, sieno più lenti gli scambi coll'ambiente esterno e che nelle proprietà della sierosa di regolare gli scambi coll'ambiente esterno debbano ricercarsi le ragioni per le quali i procedimenti che provocano la schiusura estemporanea del seme agiscono efficacemente solo nelle prime ore dopo la deposizione quando la sierosa non ha ancora i suoi caratteri definitivi » (p. 116, **24**).

Sulle uova appena deposte, dunque, bisognerebbe, volendo graduare il carattere di resistenza al bivoltinismo artificiale nelle varie razze, determinare, per ogni razza, lo stimolo minimale (il più piccolo sufficiente a determinare la schiusura) e il mas-

simale (quello al quale comincia ad aversi mortalità delle uova) e farne la media per calcolare lo stimolo ottimale (1).

Per le uova di razze annuali orientali pare che il trattamento ottimale, con soluzione concentrata di HCl, diluita di 1/3 di acqua, cangiata dopo ogni trattamento, alla temperatura di circa 30⁰, sia di 12′; per le uova annuali indigene, di 15′.

Per rendere la graduazione più sensibile, cioè più ampia la differenza delle durate di trattamento necessarie per ottenere la schiusura, potrebbe usarsi una soluzione cloridrica più diluita.

* * *

Dal complesso dei fatti suesposti bisogna concludere che il polivoltinismo — o capacità di dare più d'una generazione all'anno, producendo uova atte allo sviluppo ininterrotto del germe fino alla schiusura, pochi giorni dopo la deposizione — è un carattere comune, in varia misura e in modo più o meno manifesto, a tutti i bachi da seta; che le varie razze posseggono in vario grado questa capacità, in evidente rapporto col tipo metabolico della razza; che in seno ad una stessa razza esiste larga variabilità individuale nel carattere del bivoltinismo, in intima corrispondenza colla variabilità individuale metabolica; che infine le condizioni esterne di sviluppo determinano facilmente tramutamenti nel carattere del voltinismo, la labilità del quale viene a costituire la riprova del suo carattere metabolico.

Sicchè quel determinato grado di tendenza al polivoltinismo che ciascuna razza possiede si rivela non con un determinato costante carattere — di avere una, due o più generazioni all'anno — ma con una determinata capacità di reazione alle condizioni esterne di sviluppo, valutabile considerando la tempera-

---

(1) Per trattamento ottimale s'intende quello col quale si ottengono nascite complete e regolari (poco prolungate) di bachi robusti. Acqua nelle sue interessanti ricerche comparative (1918) ha stabilito che « la perdita di peso che subisce il seme per i trattamenti con elettricità ed acido cloridrico a varia durata, ma sempre nei limiti nei quali si hanno nascite regolari, è direttamente proporzionale alla durata del trattamento stesso, ma, sembra, fino ad un certo punto, oltre il quale la perdita ridiventa talvolta minore. *L'optimum* del trattamento, quale si verifica con l'acido cloridrico, sembra risiedere in un limite che sta tra la perdita minima e la massima verificatasi (p. 25,2).

tura di incubazione alla quale tutti gli individui della razza divengono univoltini — in razze abitualmente bivoltine — o la percentuale di bivoltini che a una data temperatura d' incubazione la razza presenta, o — in razze abitualmente univoltine — la tendenza al bivoltinismo accidentale o la resistenza al bivoltinismo artificiale.

P. es., una razza sarà bivoltina a una temperatura d' incubazione inferiore a 25°, un'altra a 20°, un' altra a 15°, poniamo, altre infine anche a temperatura più bassa si manterranno univoltine. Queste cifre, 25°, 20°, 15°, ci esprimono la temperatura d'incubazione alla quale *tutti* gli individui della razza divengono univoltini. Chè se poi scendiamo in seno ad ogni razza troveremo che questa capacità di reazione non è identica in tutti gli individui. P. es., da una delle comuni razze bivoltine, incubandone il seme a 15° otterremo tutte farfalle bivoltine, a 25° tutte univoltine, a 20° un pò univoltine e un po' bivoltine, (che questo realmente si verifichi mi è stato confermato verbalmente da Uda, sericologo di Tokio e da industriali semai di vari dipartimenti del Giappone in una loro visita al nostro Istituto nel gennaio 1924) (1). Certo sperimentando tutti i gradi intermedi vedremmo, col crescere della temperatura d' incubazione, progressivamente diminuire il numero di individui bivoltini. Alcuni individui per-

---

(1) Che anzi secondo loro (Dr. UDA, console, ing. Nagai del Ministero di Agricoltura e Commercio, sigg. Shimoda e Kurasawa presidenti delle Unioni produttori seme bachi dei dipartimenti di Tokio e Nagano) sarebbe possibile anche da razza univoltina, incubandone le uova a temperatura assai bassa (15° o meno), ottener bivoltini; non mai tutti però, sibbene una proporzione variabile che potrebbe arrivare sino al 90 %. [Né io trovo inverosimile questo; probabilmente però dalle razze gialle indigene anche con bassissime temperature d'incubazione sarà possibile ottenere solo minime percentuali di bivoltinismo; più, invece, dalle razze annuali orientali che già in condizione ordinaria manifestano una certa più o meno spiccata tendenza verso il carattere bivoltino (su di esse del resto Toyama riconobbe che « the univoltine characteristic was not so easily influenced by the temperature as the divoltine was, (p. 12, n. 6)]. Sicchè incrociando ♀ annuale con ♂ bivoltino, ♀ U × ♂ B, potrebbero le uova deposte essere bivoltine, se era stata incubata a bassa temperatura la ♀ U [questo mi pare anche meno improbabile, aggiungendosi in tal caso l'influenza dello spermio alle condizioni favorevoli di sviluppo embrionale].

Nell'incrocio ♀ B × ♂ U, poi, come nella razza bivoltina pura, possono le uova deposte risultare tutte bivoltine, se la ♀ B era stata incubata a 15°, tutte univoltine se a 25°, parte uni- e parte bivoltine se a gradi inter-

deranno il bivoltinismo per incubazione a 18°, altri a 19°, altri ancora a 20°, ecc.

Sotto questo punto di vista il carattere del voltinismo dei bachi da seta presenta un comportamento paragonabile a quello del colore nelle Primule, l' esempio classico illustrato dal Baur.

Di *Primula sinensis* ci sono razze a fiori rossi, a fiori rosa, a fiori bianchi. Se prendiamo un gruppo di piante di razza che in condizioni normali dà fiori rossi (*Pr. sin. rubra*) alcune settimane prima della fioritura e ne mettiamo una parte a 30 – 35°, l'altra a 15-20°, vediamo che le prime dànno fiori bianchi come se fossero Primule di razza bianca, mentre le seconde dànno fiori rossi normali. Se le Primule diventate a fiori bianchi le riportiamo in una stanza fredda, rimangono bianchi i fiori già esistenti e vengono bianchi anche i fiori che sbocciano nei primi giorni seguenti, ma più tardi i fiori che si sviluppano sono rossi, normali. Sicché in questa razza il colore dei fiori dipende moltissimo dai fattori esterni. Ma c'è anche una razza bianca (*Pr. sin. alba*) che sempre, anche coltivata a 20°, dà fiori bianchi.

Dunque, insiste il Baur « der Konstante Unterschied zwischen diesen beiden Rassen ist *nicht ihre Farbe*, sondern ihre spezifische charakterische *Art*, auf die Temperatur und auf andere Auseneinflüsse mit der Blütenfarbe zu reagieren » (9).

Un individuo di *Primula sinensis rubra* a 30° non si può differenziare da un individuo di *alba* come due paraffine, dura e liquida, non si possono differenziare se non ad una temperatura alla quale l'una è solida e l'altra è liquida. Come sarebbe scorretto dire che le due paraffine differiscono perchè una è liquida l'altra è solida — ciò che le differenzia è il loro punto di fusione, cioè il caratteristico modo di reagire alle temperature esterne colla trasformazione del loro stato di aggregazione — così sa-

---

medi. E così nella seconda e nelle successive generazioni il comportamento del bivoltinismo non sarebbe in dipendenza che delle condizioni estrinseche di sviluppo postembrionale.

Avendo io accennato al Dott. Uda i miei esperimenti e dichiaratagli la mia convinzione che il comportamento ereditario del bivoltinismo negli incroci sia in dipendenza non soltanto delle condizioni estrinseche di sviluppo, ma benanche, e più, del grado di tendenza delle razze parentali, vario nelle varie razze, al bivoltinismo, e della reazione, nell' incrocio, dei tipi metabolici, mi ha risposto che questo è possibile ma è ben difficilmente dimostrabile.

rebbe inesatto dire che *Primula rubra* e *alba* differiscono pel colore dei fiori.

E non meno scorretto sarebbe il dire che una razza come la *Nipponnishiki* differisce da una razza come la *Brianza* per il numero di generazioni annue, due per la prima, una per la seconda. Tanto più che in questo caso ambedue le razze possono, in dipendenza di condizioni esterne, perdere il loro carattere specifico: la differenza costante delle due razze è nella capacità di reazione alle condizioni estrinseche dello sviluppo

CAP. IV.

Eredità della tendenza metabolica al polivoltinismo

Grande diversità di comportamento nella prima generazione dei miei incroci, rivelante il diverso grado di tendenza al bivoltinismo che le diverse razze, in rapporto al loro tipo metabolico, posseggono. — Il carattere del bivoltinismo nei due incroci reciproci; eredità della variazione individuale, perdita, o acquisizione del bivoltinismo.

Anche negli incroci gli individui che conservano il bivoltinismo sono i più precoci. — Interpretazione dei risultati dell'incrocio: variazioni individuali oscillanti attorno a un valore di tipo metabolico e capacità di voltinismo intermedi tra quelli delle due razze pure.

Il meccanismo e i risultati della selezione sui prodotti dell' incrocio. — Graduabilità della loro capacità di polivoltinismo. — Ricerche del Lafont e della Cleghorn sugli incroci uni-polivoltini. — Reazione, nell'incrocio, dei tipi metabolici.

Ma con questo non resta senz'altro escluso che il carattere del voltinismo possa avere un comportamento ereditario mendeliano.

Per escluderlo bisognerebbe dimostrare, ripetendo riveduto e corretto — e in condizioni rigorosamente costanti di sviluppo — il tentativo di Miss McCracken — che la discendenza dell' incrocio tra razza annuale e bivoltina non presenta univoltini e bivoltini in proporzioni riconducibili alle leggi mendeliane.

Ma questa dimostrazione, come abbiamo visto, non è la cosa più facile del mondo; anzi, se non si bada a scegliere il metodo migliore (delle ovature isolate) diventa impresa disperata e può condurre al risultato poco brillante di confonder le idee. (Del resto, per quel che ora sappiamo sulla variabilità individuale nella razza, l'esperimento d' incrocio, per esser valido e conclusivo, dovrebbe venire condotto non su due individui qualunque

presi uno da una razza bivoltina e uno da una razza univoltina ma su due individui appartenenti ciascuno a linea genetica ben definita, isolata per accurata selezione e riproduzioni consanguinee, della quale sia noto il valore costante ereditario di capacità di voltinismo. Per rendere poi evidenti i risultati naturalmente si sceglieranno due linee costantemente e completamente, nelle condizioni ordinarie d'allevamento, una bivoltina e l'altra univoltina).

Qualche osservazione comparata sul comportamento di più incroci alla prima generazione può forse riuscire a questo riguardo più dimostrativa dello studio della discendenza di un incrocio per molte generazioni e per più anni consecutivi.

Vengono in buon punto le mie osservazioni sul carattere del bivoltinismo nella prima generazione dei miei incroci:

♀ Nipponnishiki ♂ Treotti Schensi e ♀ Schensi ♂ Nipponnishiki, ♀ Nipponnishiki ♂ Oro chinese e ♀ Oro ♂ Nippon. (e ♀ Oro ♂ Awojiku), ♀ Nipponnishiki ♂ Fossombrone e ♀ Fossombrone ♂ Nipponnishiki.

Ecco i dati sui quali meditando sono stato tratto a riesaminare tutto il problema del comportamento ereditario del bivoltinismo:

	Giorno di sfarfallam.	N. tot. delle ovat.	N. delle ovat. biv.
♀♂ ♀ Nipponnishiki ♂ Fossombrone	23/6	N. 18	0
»	24/6	N. 19	0
»	25/6	N. 11	0
		N. 42	0
♀ (♀ Nippon. ♂ Fossombrone) × ♂ (♀ Fossombrone ♂ Nippon.)	24/6	N. 19	0
♀ (♀ Fossombrone ♂ Nippon.) ♂ Awojiku	18/6	N. 18	0
	22/6	N. 19	0
♀♂ ♀ Fossombrone ♂ Nipponnishiki	24/6	N. 13	0
»	25/6	N. 8	0
»	26/6	N. 13	0
»	25, 26/6	N. 36	0
♀♂♀ Nipponnishiki ♂ Oro	18/6	N. 42	2
	19/6	N. 21	0
	20/6	N. 24	0
	21/6	N. 22	0
♀ (♀ Nippon. ♂ Oro) ♂ Awojiku		N. 4	0
♀ (♀ Oro ♂ Awojiku) ♂ Awojiku		N. 15	5

		N. tot. delle ovat.	N. delle ovat. bivolt.	Percent. di biv.
♀♂ ♀ Oro ♂ Awojiku		N. 56	5	
	22/6	N. 46	0	
	ultimi	N. 16	0	
♀♂ ♀ Oro ♂ Nipponnishiki	16,6	N. 34	12	
»	17/6	N. 25	6	
»	18/6	N. 22	0	
»	19/6	N. 13	1	
»	20/6	N. 12	0	
»	21/6	N. 7	0	
♀ (♀ Nippon. ♂ Schensi) ♂ Treotti	13/6	N. 25	1	
»	14/6	N. 43	2	
»	18/6	N. 15	0	
♀ Treotti ♂ (♀ Nippon ♂ Schensi)	14/6		4	
♀ (♀ Nippon. ♂ Schensi) ♂ Awojiku	15/6	N. 26	0	
	19/6	N. 23	0	
		N. 12	0	
♀♂♀ Schensi ♂ Nippon A	8/6	N. 50	50	100 %
	9/6	N. 84	33	39 %
	10/6	53	10	19 %
	11, 12/6	32	6	18 %
	ultimi	18	6	33 %
♀♂ ♀ Schensi ♂ Nippon B	9/6	N. 13	7	54 %
	10/6	N. 26	16	61 %
	11/6	N. 98	44	44 %
	12/6	N. 60	18	30 %
	13/6	N. 50	10	20 %
	14/6	N. 30	1	3 %

Degli incroci a femmina bivoltina, il ♀ Nippon. ♂ Fossombrone ha dato tutte ovature univoltine; il ♀ Nippon. ♂ Oro 2 sole bivoltine su 109, meno del 2 %; del ♀ Nippon. ♂ Treotti Schensi non si sono fatte coppie, ma le femmine sono state reincrociate con maschio bivoltino (Awojiku) e con maschio Treotti: le prime hanno dato tutti univoltini, le seconde 3 ovature bivoltine su 82, cioè 3,6 %.

Dunque gl'ibridi a femmina bivoltina hanno dato percentuali bassissime o addirittura nulle di bivoltinismo. Si direbbe questa una dimostrazione della dominanza dell'univoltinismo.

Ma bisogna riflettere che le ovature a femmina bivoltina allevate questa primavera (1923) erano quelle state deposte dalle femmine incrociate nel giugno dell' anno passato (1922) e che, malgrado il loro carattere materno, avevano perso il bivoltinismo.

Le ♀ Nippon ♂ Fossombrone l'avean perso tutte, il 100 %; le ♀ Nippon ♂ Oro per l'80 %; e le ♀ Nippon. ♂ Schensi per il 20 %.

Le ovature che conservavano il bivoltinismo e quindi schiusero poco dopo la deposizione, furono allevate nell'estate (Luglio), ma questa seconda generazione andò a male (per caldi eccessivi, aridità della foglia e infezioni sopraggiunte) e non si potè quindi trarne seme.

Sarebbe stato molto interessante poter paragonare (in base alla generazione estiva, e anche a successivo allevamento nella primavera di quest'anno) la discendenza delle ♀ che avean perduto il carattere.

Avendo queste ultime dato ovature quasi tutte univoltine, parrebbe potersi affermare che la pérdita del bivoltinismo è, fino a un certo punto almeno, ereditaria.

* * *

Ereditaria, io credò, non nel senso di una modificazione permanente indotta nella costituzione germinoplastica dell'individuo si da alterare per sempre il suo carattere di voltinismo, ma di deviazione temporanea, somatica, del tipo metabolico, che predispone, per la successiva generazione, e forse anche per altre, la prole all'univoltinismo.

Dunque, non vera eredità di carattere acquisito, sibbene effetto che si fa sentire per più d'una generazione.

Come, presso a poco, per l'effetto della inanizione sul baco. Secondo Kellog: « a generation of famine leaves its impression upon at least the three generations which succeed it, yet the power of recovery through generous feeding exhibited by the progeny of individuals subjected to famine is so extensive that is appears probable that every trace left by the famine upon the race would eventually disappear...

As in the matter of weight, this retarding of the functions [mute, imbozzolamento, sfarfallamento], by means of a reduced food supply, affects not only the immediate generation which is subjected to the famine, but the lingering effects of it may be traced in the progeny of the dwarfed individuals at least until

the third generation, even though two years of plenty follow the one year of famine » (p. 81, 29).

Ora, quello che si verifica nel caso patologico dell'inanizione certo si verifica anche per le oscillazioni — entro limiti fisiologici — delle condizioni d' allevamento, per le quali bachi della stessa razza possono raggiungere sviluppo notevolmente diverso, dando un prodotto variamente abbondante; e, come la capacità d'accrescimento, così anche la rapidità di sviluppo, la fecondità, la ricchezza in seta dei bozzoli e tutti gli altri caratteri, possono assumere valori più o meno elevati. Il seme che le farfalle di una data generazione depongono risente sempre, in grado più o meno notevole, delle condizioni nelle quali si è svolta la generazione materna, benchè tali condizioni con tutta probabilità non abbiano determinato un cangiamento nelle capacità ereditarie.

È per questo che si circondano di speciali cure gli allevamenti da riproduzione e si escludono, possibilmente, dalla riproduzione non solo gl'individui malati ma anche i meno perfetti

È parimenti ben noto come, trasportando una data razza da una contrada all'altra, dove incontra mutate condizioni di aria e di suolo, le proprietà tipiche più spiccate della razza spesso scompaiono, ma dopo essersi per più generazioni progressivamente attenuate; e come, riportando la razza nelle condizioni primitive, avvenga la ricostituzione della razza, ma dopo un certo tempo.

Ora, quello che si verifica per le condizioni metaboliche in genere, si deve verificare anche per il voltinismo, che è un indice così espressivo e sensibile delle condizioni metaboliche individuali.

Dunque, pure desiderando che ricerche sperimentali vengano a precisare il fenomeno, possiamo fin d'ora ritenere che la perdita del bivoltinismo dev' essere, in certo grado, ereditaria, nel senso suaccennato.

Ricordiamo del resto — l'abbiamo già accennato — che la razza, come ci si presenta ordinariamente (prima di una apposita accurata selezione e lunga riproduzione consanguinea), non è una linea pura, ma una popolazione mista di individui non solo fenotipicamente ma anche genotipicamente diversi. Questo, indipendentemente da una eredità della proprietà acquisita, può spiegarci l'apparire di forti percentuali di univoltini nella discendenza di farfalle che abbiano perduto il bivoltinismo (l' hanno perduto gli individui del lotto più predisposti per costituzione ereditaria).

E, giacchè ci troviamo nell'argomento, l'acquisizione del carattere bivoltino in seguito a trattamento speciale (bivoltinismo artificiale) oppure occasionalmente (bivoltinismo accidentale), può essere ereditaria? puó esercitare qualche influenza sul bivoltinismo della prole?

Nel caso del bivoltinismo accidentale una influenza ci sarà certo, perchè, se il bivoltinismo accidentale dipende dall' azione diretta di condizioni speciali sull'uovo, queste condizioni agiscono però solo sull'ovatura di individui già tendenti al bivoltinismo. Ora la prole di questi individui col tipo metabolico materno erediterà anche la predisposizione al bivoltinismo, e, se questa non sarà neutralizzata da un'influenza antagonista paterna, la conserverà, l'accrescerà magari — se il maschio, che sarà stato anche lui uno dei primi a sfarfallare, aveva tendenza nello stesso senso— e la manifesterà con produzione frequente di bivoltini accidentali, con una minore resistenza al bivoltinismo artificiale ecc. Questo potrebbe dimostrarsi allevando separatamente ovature bivoltine accidentali.

Nel caso del bivoltinismo artificiale gl' individui non hanno nessuna speciale disposizione al bivoltinismo. Questo viene indotto dallo stimolo energico, anzi brutale che agisce direttamente sull'uovo. Quindi, se predisposizione viene trasmessa, verrebbe trasmessa solo per influenza che lo stimolo avrebbe, a parte lo sviluppo ininterrotto dell' uovo, sul metabolismo dell' individuo. Esiste una tale influenza? e qual'è? Non può rispondersi a questa domanda paragonando i secondi allevamenti di una data razza, univoltina, ai primi, perchè troppo diverse sono le condizioni in cui si svolgono.

Bisognerebbe allevare contemporaneamente, della stessa razza bivoltina gli individui naturalmente bivoltini, o trivoltini, — si sarà curata la conservazione del bivoltinismo incubando le uova materne a bassa temperatura — e gli individui artificialmente bivoltini, o trivoltini — per trattamento, divenuto necessario per essersi incubate le uova materne ad alta temperatura con perdita conseguente del bivoltinismo (Io l'estate scorsa ho incominciato a raccogliere dati circa la curva di sviluppo di uova di *Awojiku* incubate ad alta ed uova incubate a bassa temperatura, destinate quindi le prime a dare uova che sverneranno, le seconde uova che daranno, in parte almeno, una terza generazione.

O forse anche basterebbe, mezzo più semplice, confrontare lo sviluppo estivo di due lotti della stessa razza bivoltina, l'uno lasciato nascere spontaneamente, l'altro trattato, per quel poco che lo stato già bivoltino delle uova permette (4[1] in HCl). Già Acqua in « Nuove ricerche per la preparazione del seme bachi per i secondi allevamenti » comparò lo sviluppo di uova bivoltine trattate e non trattate — osservando che il seme trattato subisce, nello stesso tempo, una perdita in peso molto maggiore — ed anche dei bachi che ne nascono, limitandosi a notare che il trattamento del seme con l'acido cloridrico non risulta in alcun modo dannoso per la robustezza dei bachi che nascono dal seme trattato (3).

Prima di aver determinato che conseguenze ha sul metabolismo dell'inviduo, a parte lo sviluppo ininterrotto dell'uovo, il trattamento artificiale, non si può prevedere se il bivoltinismo artificiale debba lasciare o no una predisposizione al bivoltinismo nelle successive generazioni.

* * *

Ma il fatto di avere ottenuto da incroci a ♀ bivoltina quasi tutte ovature univoltine, mancando dati di confronto con la discendenza di femmine serbatesi bivoltine, potrebbe anche spiegarsi, indipendentemente da ereditarietà della perdita del bivoltinismo, pensando che il dare alla prima generazione percentuali bassissime o nulle di bivoltinismo, sia normale per l'incrocio a femmina bivoltina.

Questo però non sembrerebbe probabile e del resto il Quajat da incroci a femmina bivoltina nella prima generazione ottenne (48) percentuali di bivoltinismo quasi sempre elevate:

♀ bivoltina bianca (giapponese)	♂ Bagdad	52 % bivoltini 48 % annuali
♀ bivoltina bianca	♂ Persiano	66,5 % bivoltini 33,5 % annuali
♀ bivoltina bianca	♂ Istria	33,5 % bivoltini 66,5 % annuali

(questa però rappresenta la F_3, perchè fu ottenuta una F_2 per elettrizzazione del seme deposto dalla F_1).

♀ bivoltina	♂ Colombina	15 % bivoltini 85 % annuali

E poi non parrebbe plausibile che l'incrocio a femmina bivoltina dia, normalmente, meno bivoltini nella discendenza di quel che non ne dia l'incrocio a maschio bivoltino.

Giacchè, se osserviamo i nostri dati relativi agli incroci a maschio bivoltino vediamo che, se ♀ Fossombrone ♂ Nippon. ha dato tutti univoltini, invece ♀ Oro ♂ Nippon. ha dato parecchi bivoltini, 19 su 113 ovature, il 17 %; e ♀ Schensi ♂ Nippon. ne ha dato una percentuale molto più elevata: per il lotto A, 96 su 277, il 35 %; per il lotto B, 105 su 235, il 45 %: in media 40 % di bivoltini.

Questo risultato nei due incroci reciproci è inatteso e direi quasi paradossale. É molto interessante notare che risultato analogo ha ottenuto Lafont nel Bengala dai suoi incroci tra razze polivoltine indigene e razze univoltine importate.

Alla seconda generazione (mese di maggio: gl'incroci furono fatti in aprile) gl'ibridi provenienti dall' incrocio a ♀ polivoltine [F_1] dettero 0,84 % di uova polivoltine (media di 833 deposizioni, di cui 7 furono polivoltine) mentre gl' ibridi provenienti dall'incrocio a ♀ univoltine dettero 31,2 % di uova polivoltine (160 deposizioni di cui 50 polivoltine). Tra le 2109 deposizioni univoltine di prima generazione uscite dalle ♀ univoltine fecondate da ♂ polivoltini e sottoposte al freddo artificiale, un centinaio di deposizioni furono allevate in Ottobre; le ♀ ibride deposero uova [le uova, teniamo presente, manifestano il carattere della F_1; gl' individui che ne sorgono sono la F_2] di cui 14 % furono polivoltine (media di 400 deposizioni di tre sorta di ibridi, delle quali 56 furono polivoltine) « Ainsi, les hybrides de Père polyvoltin donnèrent, à la deuxième génération, une proportion beaucoup plus grande de polyvoltins (31,2 et 14 %) que les hybrides à Mere polyvoltine (0,84 %); ce résultat assez surprenant et contraire à ce que l'on aurait pu supposer est difficile à expliquer; en tous cas, il ne concorde pas avec les lois de Mendel » (**31**). Questo risultato è specialmente notevole in quanto le ♀ che hanno dato origine alla generazione ibrida non avevano perduto il carattere del polivoltinismo ed è escluso quindi il fattore di una eredità di proprietà acquisita, fattore che potrebbe intervenire nei miei dati (è da rilevare anche, nei dati del Lafont, la più bassa percentuale di polivoltinismo ottenuta da ovature dello stesso incrocio di cui è stata ritardata la nascita; naturalmente non è possibile arguire se questa differenza dipenda dall' azione

del freddo artificiale o non piuttosto da differenti condizioni di incubazione e allevamento — aprile, ottobre).

Quanto alla grande diversità di comportamento nella stessa generazione, la filiale prima, dei tre incroci a maschio bivoltino, allevati contemporaneamente e in condizioni identiche (incubazione a 20°, stessi locali, stesso trattamento), come spiegarla?

Questa diversità di comportamento è certo determinata, almeno prevalentemente, dalla madre.

Dico « almeno prevalentemente », perchè, se in tutti e tre gli incroci il maschio è bivoltino, della stessa razza Nipponnishiki, preso dallo stesso lotto di allevamento, non posso però escludere che i maschi bivoltini che hanno fecondato le femmine Fossombrone, fossero *meno* bivoltini dei maschi che hanno fecondato le femmine Oro e le femmine Schensi; giacchè i tre incroci non sono stati fatti con maschi Nippon. sfarfallati nelle stesse giornate.

Mi pare non superflua questa osservazione. Perchè, se la perdita del bivoltinismo è in certo grado ereditaria, nel senso suesposto, nelle femmine bivoltine, anche per i maschi sembra che ciò debba verificarsi (solo che per le femmine gli effetti appariranno fin dall'atto dell' incrocio: perchè le uova deposte non schiuderanno; per i maschi invece gli effetti si manifesteranno nelle uova deposte dalle farfalle dell' incrocio).

A parte infatti l' osservazione che, avvenendo la determinazione del bivoltinismo dell'uovo (*sinechepidosia*), già prima della maturazione dell'ovulo stesso, la determinazione è indipendente dal sesso dell'ovulo, se darà ♂ o ♀; si capisce che il maschio, esercitando una influenza pari a quella della ♀ sul tipo metabolico della prole, debba esercitare una influenza pari a quella della femmina anche sulla determinazione del voltinismo.

Vero è che se l' influenza sarà pari per quello che è la costituzione germinoplastica, la capacità ereditaria dell' individuo, per quello invece che è variazione somatica, strascico di condizioni passate, influirà assai più la femmina, che porta, oltre il corredo delle capacità ereditarie, anche fattori attuali di sviluppo nel protoplasma.

In ogni modo non sembra possa escludersi una influenza della perdita del bivoltinismo nel maschio (♂ ultimi sfarfallati, ♂ di lotti incubati ad alta temperatura) sulla successiva generazione.

Dovremo dunque ammettere che la razza Fossombrone è *più* tenacemente univoltina che la razza Oro e questa più che la Treotti Schensi.

E di questa conclusione ecco subito due controprove evidenti:

I) il tipo metabolico). La Fossombrone è una delle più grosse e torpide razze gialle indigene. Fu da me scelta per i miei incroci appunto perchè presenta i caratteri delle razze gialle indigene esaltati, spinti, direi quasi, all'esagerazione. (1)

Una razza simile non può essere che la negazione del bivoltinismo.

Perfino la mia bigattina, quando passavamo in rivista le celle per sorprendere qualche eventuale bivoltino accidentale, giudicava superflua la mia rivista alle celle dei Fossombrone, la razza « *chiù forte* » (più resistente).

L'Oro invece è una razza chinese piccola, svelta, robusta, appartenente a quel gruppo delle razze orientali, caratterizzate appunto dalla loro tendenza al bivoltinismo accidentale (e minore resistenza al bivoltinismo artificiale).

I Treotti Schensi, poi, sono una razza chinese a tre mute, a tipo metabolico tutto speciale. Tra il quale e quello dei bivoltini a prima vista non si scorge alcun rapporto di somiglianza. Eppure, guardando attentamente, qualche lineamento bivoltino forse è possibile ravvisarlo nella fisonomia metabolica contraffatta dei Treotti.

I Treotti mi danno l'idea di *bivoltini mancati*, di bachi che abbiano voluto — mi si permetta questo linguaggio figurato che giova tanto ad esprimere le intuizioni, finchè non vengano numerosi dati di fatto a precisarle e a renderle esprimibili in linguaggio più scientifico — affrettare il loro sviluppo, guadagnar

---

(1) L'ho dovuta parzialmente abbandonare quest'anno, rinunziando a preparar seme per l'incrocio ♀ Fossombrone ♂ Oro, appunto perchè presenta in alto grado — nemmeno corretta dall'incrocio con l'Oro — la tendenza caratteristica delle razze gialle più grosse e torpide a cadere nelle ultime età per flaccidezza e giallume.

Ho preparato seme per la 2.ª generazione dall'incrocio ♀ Fossombrone ♂ Nipponnishiki, incrocio al quale il ♂ bivoltino giapponese ha conferito un grado notevole di robustezza (i bachi di questo incrocio erano particolarmente grossi e belli). Purtroppo però l'esame delle farfalle mi ha dimostrato l'infezione pebrinosa al 100 % e intensissima.

tempo, ma non abbiamo saputo scegliere un mezzo adatto a raggiunger lo scopo (l'economia d'una muta è stata una trovata piuttosto infelice!)

Se il Fossombrone è la *negazione*, i Treotti possono forse considerarsi *la caricatura* del tipo metabolico bivoltino.

II) Controprova brillante della nostra conclusione è poi il comportamento delle tre razze in questione nell'incrocio reciproco a femmina bivoltina. Non per il carattere delle uova deposte dall'incrocio — purtroppo non abbiamo potuto allevare che femmine che avean perduto il bivoltinismo e nella prole delle quali il carattere non ricompare, o solo in percentuali bassissime), ma per il carattere delle uova deposte dalla femmina bivoltina fecondata da maschi delle tre razze.

In condizioni favorevoli alla conservazione del bivoltinismo, la ♀ Nippon. fecondata da ♂ Fossombrone ha dato 0 % di bivoltini; fecondata da ♂ Oro, 20 %; fecondata da ♂ Treotti, 80 %. Questa graduatoria delle razze, secondo il grado, decrescente, di influenza antagonista al bivoltinismo della ♀ Nippon., coincide perfettamente colla graduatoria secondo la percentuale, crescente, di bivoltini nelle uova deposte dall'incrocio:

♂ ♀	♀ Fossombrone ♂ Nippon.	Bivoltini	0 %
♂ ♀	♀ Oro ♂ Nippon.	»	17 %
♂ ♀	♀ Schensi ♂ Nippon.	»	40 %

(debbo notare però che il valore di questa conferma è attenuato dal dubbio che abbia influito sulla percentuale di ovature bivoltine, ottenute dalla fecondazione incrociata, il carattere della ♀ (non sono state adoperate ♀ sfarfallate nella stessa giornata).

Ecco il fatto che ha esercitato sulla mia mente un effetto paragonabile a quello di un bagno in acido cloridrico sulle uova del baco da seta: che cioè, impressionando fortemente il mio spirito, lo ha stimolato alla revisione completa del problema del bivoltinismo e del suo comportamento ereditario; organizzando, svolta in una rapida successione d'idee, tutta quella massa di osservazioni e di dati che da tempo entravano a far parte degli argomenti delle mie meditazioni.

* * *

Se osserviamo più da vicino i nostri dati, oltre al fatto fondamentale che i diversi incroci dànno percentuali diverse di

uova bivoltine, rivelando il diverso grado di tendenza al bivoltinismo (o, se si preferisce, di resistenza al bivoltinismo portato dal ♂ o dalla ♀ di razza bivoltina con cui s' incrociano) che le diverse razze, in rapporto al loro tipo metabolico, posseggono; noteremo il fatto, non meno importante, che in ogni incrocio gli individui bivoltini compaiono prevalentemente nei primi giorni di sfarfallamento, rivelando che la variabilità individuale, in seno all' incrocio, del carattere del bivoltinismo, sta in intima corrispondenza colla variabilità individuale metabolica.

Di ♀ Schensi ♂ Nippon il lotto *A* presenta, il primo giorno di sfarfallamento, il 90 % di bivoltini (45 su 50); il secondo giorno, 39 % (33 su 84); il terzo, 19 % (10 su 53); il quarto, 18 % (6 su 32); [di altri 18 individui, di cui non è notata la data di sfarfallamento, ma indicati come « ultimi », nascono 6, il 33 %].

Il lotto *B* presenta: il primo giorno di sfarfallamento, il 54 % di bivoltini (7 su 13); il secondo giorno, 61 % (16 so 26), il terzo, 44 % (44 su 98); il quarto, 30 % (18 su 60); il quinto 20 % (10 su 50); il sesto giorno, 3 % (1 su 30).

Anche l' incrocio ♀ Oro ♂ Nippon e il reciproco ♀ Nippon ♂ Oro rivelano chiaramente, anche più nettamente anzi, che gli individui bivoltini sono tra i primi a sfarfallare.

Il ♀ Oro ♂ Nippon presenta, nel primo giorno di sfarfallamento, 35,5 % di bivoltini (12 su 34); nol secondo giorno, 24 % (6 su 25); nel terzo, 0 % (0 su 22); nel quarto 7 % (1 su 13); nel quinto e nel sesto, 0 % (0 su 12 e 0 su 7, rispettivamente).

Anche ♀ Oro ♂ Awojiku presenta dapprima il 9 % di bivoltinismo (5 su 56 ovature); nei giorni successivi il 0 % (penultimo 0 su 46; ultimo, 0 su 16).

Il ♀ Nippon ♂ Oro presenta, il primo giorno di sfarfallamento, 5 % di bivoltinismo (2 su 42); nei giorni successivi, 0 % (il secondo giorno, 0 su 21; il terzo, 0 su 24; il quarto, 0 su 22).

Anche Lafont nei suoi incroci tra razze uni e polivoltine constatò che le uova deposte dalle farfalle più precoci, prime a sfarfallare, presentano una percentuale di polivoltinismo maggiore che le uova delle farfalle ritardatarie. E ne dà 2 esempi (31). (V. pag. seg.)

Dal complesso di questi dati risulta chiaramente evidente che negli incroci, come nelle razze pure bivoltine, gl'individui che perdono il bivoltinismo sono gli ultimi a sfarfallare o — che è lo stesso, ma si presenta come espressione più adatta nel caso

NOME DELL'IBRIDO	DATA dello sfarfallamento	Numero totale delle ovature	Proporzione delle nova polivoltine
Ibrido n. 4 (2ª generazione) $^1/_4$ univ. × $^3/_4$ poliv.	27 giugno	606	96,7 %
	29 »	340	67,6 %
	30 »	563	10,8 %
Ibrido n. 4 (3ª generazione) $^1/_4$ univ. × $^3/_4$ poliv.	6 agosto	2100	96,6 %
	9 »	1950	99,6 %
	10 »	1800	94,4 %
	11 »	1950	85,4 %
	12 »	750	78,0 %

che sia la maggior parte degli individui che perde il bivoltinismo— *gl'individui che conservano il bivoltinismo sono i primi a sfarfallare, i più precoci.*

Con tutta probabilità più precoci nel complesso dello sviluppo, e nello sviluppo larvale e nell'imaginale. Anzi è possibile che, se ci riuscisse di fare la graduatoria di precocità degli invidui non in base all'ordine di sfarfallamento ma in base a stadi di sviluppo antecedenti, p. es. in base all'ordine di imbozzolamento, o di risveglio dalla quarta muta (tenuto conto delle differenze sessuali!), vedremmo anche più netta la correlazione tra precocità dell'individuo e suo carattere bivoltino.

Ora, essendo la precocità dello sviluppo la caratteristica essenziale del metabolismo delle razze bivoltine, ne viene che il carattere del bivoltinismo appare conseguenza ed espressione delle capacità metaboliche della razza, e la variabilità individuale, in seno all'incrocio, del carattere del bivoltinismo, si manifesta effetto ed indice sensibile della variabilità individuale metabolica.

Insomma sono applicabili agli incroci tutte le osservazioni e considerazioni che abbiamo fatte circa il carattere del voltinismo nelle razze pure.

Anzi l'incrocio ci si presenta come un mezzo eccellente per la graduazione della capacità di voltinismo di una razza pura. Incrociando una data razza con una razza a grado di capacità di voltinismo conosciuto, è possibile determinare, dalla percentuale di bivoltini che darà l'incrocio, il grado di capacità di voltinismo di quella data razza.

Se, per concretare con un esempio il concetto, incrociamo una razza bivoltina a capacità di polivoltinismo positiva, + 4, con una razza univoltina a capacità di polivoltinismo negativa, — 2, dovremo attenderci nella prole 2/3 (= 4/6) di bivoltini e 1/3 di univoltini. Se incrociamo la stessa razza bivoltina con una razza *più* univoltina, a capacità di polivoltinismo negativa — 6, dovremo attenderci 2/5 (= 4/10) di bivoltini e 3/5 di univoltini.

O meglio: trovando tali rapporti nella prole ne dedurremo che le due razze hanno una capacità di voltinismo: + 4 e — 2, rispettivamente, nel primo caso; + 4 e — 6, rispettivamente, nel secondo. P. es., secondo i nostri dati, assumendo per valore unitario di capacità (positiva) di polivoltinismo il bivoltinismo della razza Nipponnishiki, la capacità di voltinismo della razza Fossombone sarà — 49, della razza Oro — 5, della razza Treotti Schensi — 1,5.

Nippon.	Fossombrone	Nippon.	Oro	Nippon.	Schensi
$\frac{2}{100}$	$\frac{98}{100}$	$\frac{17}{100}$	$\frac{83}{100}$	$\frac{40}{100}$	$\frac{60}{100}$
1	49	1	5	1	1,5

Quanto al modo di interpretare i risultati dell' incrocio, il rapporto reciproco di bivoltini e univoltini, esso resta chiaro, dopo quanto abbiamo osservato e stabilito.

Se, per es., l'incrocio desse il 50 % di univoltini, il 50 % di bivoltini, non dovremo conncluderne che il prodotto dell'incrocio, contenendo i due caratteri, paterno e materno, e di questi non essendo l'uno dominante sull'altro, prevale, caso per caso, ora l'uno ora l'altro, e quindi, per probabilità, in metà degli individui l'uno, in metà l'altro.

Dovremo concluderne invece che, venendo ad avere il prodotto dell'incrocio un tipo metabolico (capacità d'accrescimento,

rapidità di sviluppo, vigoria ecc.) presso a poco intermedio tra quello delle razze pure, anche il grado di capacità di voltinismo, indice sensibile delle capacità metaboliche, viene ad essere presso a poco intermedio. E nei vari individui avverrà la determinazione a bivoltino e a univoltino secondochè il loro tipo metabolico che sarà, per variazione individuale, oscillante con una certa larghezza (assai probabilmente con più larghezza che nelle razze pure) attorno al tipo metabolico intermedio, sta al di qua o al di là della media, s'avvicina più al tipo paterno o al materno. Nel caso considerato la capacità di voltinismo delle due razze è evidentemente uguale e contraria.

Se invece l'incrocio desse l'80 % di univoltini e il 20 % di bivoltini, potremo considerare la capacità negativa di voltinismo della razza univoltina 4 volte maggiore della capacità positiva della razza bivoltina (1). Ma non dovremo concluderne che, il

(1) Dico « potremo considerare », perchè in realtà non sarà precisamente così. Quello che è certo è che su 100 individui dell'incrocio 20 oltrepassano la soglia del bivoltinismo e 80, un numero 4 volte più grande, no.

Potremo dire che la variazione individuale attorno al tipo, metabolico e di voltinismo, intermedio, oscilla nel campo dell'univoltinismo per un'ampiezza 4 volte maggiore che nel campo del bivoltinismo (approssimativamente, considerando l'ampiezza di oscillazione in un senso come proporzionale al numero degli individui che in quel senso si determinano, trascurando il fatto ben noto, legge generale delle medie, che quanto più ci allontaniamo dal valore medio tanto minore è la frequenza della variazione). Sì che se + 1 è la variazione estrema nel senso bivoltino, — 4 sarà la variazione estrema nel senso univoltino e — 1,5 il tipo intermedio attorno al quale avviene la oscillazione. Oppure, se è + 2 la prima, l'altra sarà — 8 e il valore intermedio — 3. E così via.

Dunque non è possibile direttamente, dalle percentuali di univoltini e bivoltini che l'incrocio presenta, determinare il grado di capacità di voltinismo dell'incrocio, se non si sa anche il valore d'una delle variazioni estreme.

Se assumiamo come unitaria la capacità di voltinismo della razza pura bivoltina, sì che 1 rappresenti il limite cui tendono le variazioni estreme nel senso bivoltino, sarà — 4 la variazione estrema nel senso univoltino e — 1,5 il valore intermedio. E saranno pure + 1 e — 4, rispettivamente, i gradi di capacità di voltinismo delle due razze pure. Solo in questo caso rimane esatto che il grado di capacità negativo della razza univoltina é 4 volte maggiore del grado positivo della razza bivoltina.

Considerando ristretta, come dev'essere, l'ampiezza di oscillazione, non sussiste il rapporto. Evidentemente questo metodo di calcolo del grado di capacità delle due razze pure dalla percentuale di bivoltini e univoltini nell'incrocio, ha solo un valore relativo, per il confronto tra più razze univoltine incrociate con una stessa bivoltina (o viceversa).

prodotto dell'incrocio contenendo i due caratteri, paterno e materno, e di questi avendo l'uno una potenza quadrupla dell'altro, solo in 1/4 dei casi quest'altro, il bivoltinismo, riesce a prevalere.

Gli è che venendo ad avere il prodotto dell'incrocio un tipo metabolico presso a poco intermedio tra quello delle due razze pure, anche il grado di capacità di voltinismo sarà intermedio: meno fortemente negativo della razza pura univoltina, ma pur sempre negativo. E l'oscillazione, per variazione individuale, attorno a questo valore intermedio, si svolgerà per gran parte in campo univoltino; sì che della discendenza la maggior parte degli individui si determinerà a univoltini; si determinerà a bivoltini solo un piccolo numero di individui, gl'individui che, per variazione individuale, riusciranno ad oltrepassare la soglia del bivoltinismo (cioè quel grado minimo di capacità di voltinismo sufficiente a produrre uova che schiudano).

Viene da sè che questi individui bivoltini e univoltini che derivano dall' incrocio di una razza annuale con una bivoltina (♀ U × ♂ B, o viceversa) saranno *meno* bivoltini e *meno* univoltini, rispettivamente, delle razze pure.

Sicchè, riprodotti nelle successive generazioni, daranno non solo bivoltini gli uni e solo univoltini gli altri, ma, ambedue, e bivoltini e univoltini.

(Questo anche se delle coppie generatrici il padre avesse sempre le stesse tendenze bivoltine o univoltine della madre. Mentre invece si darà frequente il caso che una ovatura bivoltina abbia avuto una madre bivoltina e un padre univoltino (a costituzione metabolica univoltina) o una ovatura univoltina abbia avuto madre univoltina e padre bivoltino [legge del carattere materno!]).

S' intende però che i primi, i bivoltini della prima generazione, dovranno dare più bivoltini che univoltini, o, almeno almeno, una percentuale di bivoltini più alta che i secondi; e che, continuando per più generazioni la selezione, dovrà aversi dai primi una discendenza sempre più bivoltina (che dà una percentuale sempre più bassa di univoltini), dai secondi una discendenza sempre più univoltina, che dà una percentuale sempre più bassa di bivoltini, quasi ad ottenere, malgrado non avvenga scissìone dei caratteri, il ritorno a razze praticamente pure, che cioè non saranno più molto nettamente distinguibili, dal punto di vista del bivoltinismo, dalle razze pure originarie, dato che anche queste,

in dipendenza di oscillazioni ambientali e metaboliche, presentano sempre qualche univoltino o bivoltino accidentale. (Dal punto di vista del bivoltinismo, ho detto: perchè, se non altro, dei caratteri della razza ci saranno quelli che avranno mendelizzato e si saranno fissati stabilmente su una parte della discendenza, scomparendo dall'altra: combinandosi così a caratteri dai quali prima erano disgiunti e disgiungendosi da caratteri ai quali prima erano combinati).

Ma . . . . un momento, riflettiamo. In questo ragionamento abbiamo implicitamente ammessa l'ereditarietà della variazione individuale.

Ne abbiamo diritto? Fino ad un certo punto, come già prima abbiamo avuto occasione di accennare.

Delle femmine prodotte dall' incrocio, le più vicine al metabolismo bivoltino, consideriamo queste, hanno dato uova che schiudono. Ma — a parte che queste uova non saranno state tutte fecondate da ♂ bivoltini (a costituzione metabolica bivoltina) e che quindi, degli individui nati da uova bivoltine, un certo numero avrà avuto un genitore, il padre, a tipo metabolico univoltino — la variazione individuale dei genitori porterà conseguenze sulla prole? Porterà conseguenze, mi pare, solo se alla variazione individuale somatica corrisponderà una espressione nelle cellule germinali, espressione acquisita (carattere acquisito per induzione somato-germinale) o preesistente, per variabilità congenita germinale; nel qual caso la selezione corrisponderà all' isolamento delle linee di sangue (che potremo anche chiamare genotipi, nel senso che non sono *fenotipi*) che presentano, per capacità ereditaria, più spiccato il carattere scelto.

Questa considerazione ci fa già prevedere una necessaria lungaggine della operazione di selezione, non potendo noi distinguere gl' individui bivoltini per variazione somatica, individuale, dai bivoltini per variazione germinale, ereditaria. Ed è evidente che solo in quest'ultimo caso la prole dei bivoltini sarà prevalentemente bivoltina.

Se poi si pensa che l'opera della selezione è ritardata, oltre che dalle variazioni somatiche cui non corrisponda variazione, nello stesso senso, della capacità ereditaria, anche dal fenomeno, già più volte ricordato, del carattere materno, per il quale non possiamo riconoscere dal fatto che un uovo si è schiuso o no, se l' individuo possiede o no, anche da parte del padre, disposi-

zione al bivoltinismo — e anche, nel caso della selezione dei bivoltini, dal fatto che una generazione si e una no (l' estiva), l'opera della selezione è impossibile perchè le uova tutte anneriscono, lasciandoci . . . all' oscuro circa le attitudini degli individui che ne deriveranno —; ci si spiegherà facilmente perchè ci debbano volere molte generazioni per ottenere prevalenza bivoltina nella discendenza di incroci bivoltini continuamente selezionata.

* * *

L' incremento, progressivo, per quanto rallentato da tutte queste cause, della percentuale di bivoltini nella discendenza dell' incrocio di cui si selezionino per più generazioni gli individui bivoltini come nelle esperienze di McCracken, è veramente indice di una « variazione di potenza » del carattere bivoltino; ma questa variazione di potenza non dipende da una legge oscura « di cui non possiamo dare nessuna adeguata espressione nè capirne il significato reale »; dipende semplicemente dal fatto, molto ovvio, che colla selezione si isolano le linee genetiche che presentano la variabilità individuale più spostata verso il tipo metabolico bivoltino. Non mi pare dunque il caso di parlare d'un accumulo del carattere bivoltino di generazione in generazione o d'una influenza di condizioni ancestrali per le quali l'univoltinismo, sebbene d' indole più prepotente, finisca per diventare sempre più remissivo di fronte all'anzianità del carattere antagonista (l'anzianità costituisce grado ! ?).

Però Miss McCracken ha avuto le sue buone ragioni per ammettere questa ipotesi. Essa ha trovato che la percentuale del bivoltinismo cresce, sebbene meno rapidamente, anche nella selezione, continuata per più generazioni, dei discendenti univoltini dell' incrocio. Ne ha concluso: « that there is some potent influence in the bivoltin as a character that counts for its accumulation from year to year whether it is expressed in the parents selected . . or has not been manifest in these ». « This gradual decrease of the percentage of univoltins seems traceable to one thing. The persistent predominance of the univolt appears to represent the pull or " drag ,, of univolt ancestry, while its gradual decrease unter each condition appears to denote the potency or strenght of its opponent bivoltinism. It looks as though by long selection

univoltinism had become prepotent but that the possibly older bivoltinism when once introduced is able gradually to reëstablish itself in the heredity » (p. 755). « While the process of selection may be materially assisted by selecting prepotent individuals, ignoring these does not preclude the possibility of effective selection. This depends upon the relative value of the characters concerned. The relative value appears to change from generation to generation according to the amount of each character invoked in the cross modified by the normal relative potencies of each » (p. 762, **36**).

Confesso che tale spiegazione non mi soddisfa troppo. Da che potrebbe dipendere questo non diminuire, anzi crescere, della percentuale di bivoltini nella selezione, per più generazioni, della discendenza univoltina?

Abbiamo già visto le varie cause che diminuiscono l'efficacia della selezione; principali la frequenza di variazioni somatiche non ereditarie, e il fenomeno del carattere materno che ci impedisce di fare una selezione che tenga conto anche del padre (il ritardo delle generazioni estive, nelle quali la selezione non è possibile, per la selezione degli univoltini non c'è). Può anche supporsi che queste cause siano più numerose, o per lo meno più formidabili, nel caso della selezione dell' univoltinismo; che, per es., sia più facile negli univoltini, che nei bivoltini, la non coincidenza della variazione individuale somatica con la variazione della capacità ereditaria. Ma questo potrà spiegare come la percentuale di univoltini colla selezione cresca assai lentamente, ma non che diminuisca invece di crescere. Può anche pensarsi che il numero generalmente molto esiguo di ovature madri allevate e di ovature figlie considerate, e la non cautela sulle condizioni d' incubazione e d'allevamento induca molte cause d'errore. Ma se questo ci autorizza a non tener conto del valore assoluto delle cifre, non può spiegare però la costanza del risultato. Piuttosto non é inverosimile supporre che, nella selezione degli univoltini, avvenga una mortalità crescente degli individui univoltini.

È ben noto che la razza bivoltina è molto più robusta delle razze annuali. È plausibile pensare che, della prole, quella che più ritiene dei caratteri bivoltini sia anche più robusta: anzi è ben certo, se è vero che il carattere del voltinismo non è un carattere staccato o staccabile, come una macchia larvale, ma

è la conseguenza e l'espressione del tipo metabolico dell'individuo. Non è dunque affatto improbabile che, nella selezione della discendenza univoltina, avvenga una mortalità di univoltini maggiore che di bivoltini, e crescente, di generazione in generazione, essendo sempre *più* univoltini gli individui.

A dare questa prevalenza progressiva di bivoltini nella selezione della discendenza univoltina dell' ibrido, probabilmente concorre anche una maggiore fecondità degli individui a tendenza metabolica bivoltina. Questo già a priori è verosimile, dato che una caratteristica spiccata delle razze bivoltine é la grande fecondità. Io, del resto, studiando la variabilità dei caratteri fisiologici in rapporto alla precocità di sviluppo ho veramente trovato che le farfalle meno precoci, che sfarfallano più tardi, depongono un numero minore di uova (e un pochino meno pesanti). Sarà interessante studiare se sia minore non solo la fecondità assoluta (numero di uova deposte) ma anche la fecondità relativa (al peso della farfalla. Calcolo l' indice di fecondità rapportando il numero di uova deposte al peso in grammi della crisalide).

Questo spiegherebbe il decrescere, lieve e lento del resto, della percentuale di univoltini nella selezione della discendenza univoltina.

È da notare che Miss McCracken non ci dà veruna notizia (il chè ci permette di sospettare che non abbia creduto di doverne fare molto conto) dell'andamento degli allevamenti nè di altro carattere delle successive generazioni che non sia quello del bivoltinismo, o più precisamente della percentuale di ovature che schiudono e che non schiudono.

L' opera della selezione sui prodotti dell' ibrido sarà dunque necessariamente poco rapida.

In ogni modo non potrà avere risultati illimitati, non potrà ricondurre alla razza pura, o meglio a una razza praticamente non diversa, dal punto di vista del voltinismo, dalla razza pura; potrà soltanto isolare le linee genetiche, o genotipi, che presentano la variabilità individuale più spostata verso il tipo metabolico univoltino o bivoltino, rispettivamente, e che daranno quindi una percentuale notevolmente prevalente di univoltini o di bivoltini, rispettivamente.

Probabilmente è stata questa l' origine della razza di bivoltini a bozzolo giallo, che Quajat ricevette dal Monastir nel 1903, « e nelle riproduzioni si constatò sempre che una certa quantità

di seme nel secondo raccolto della stessa annata non schiude, comportandosi cioè come quello di una razza annuale, e schiudendo quindi nella successiva primavera » (p. 107): da un incrocio di razza bivoltina bianca con razza annuale gialla, incrocio dal quale siano stati selezionati, per più generazioni, i discendenti bivoltini gialli.

* * *

Abbiamo più sopra notato che gl' individui bivoltini e uni voltini che derivano dall' incrocio di una razza annuale con una bivoltina debbono essere *meno* bivoltini e *meno* univoltini, rispettivamente, delle razze pure e che anzi potremo valutare il loro grado di capacità di voltinismo dalla proporzione di bivoltini e univoltini che daranno nella successiva generazione.

Ma potrebbe anche più direttamente graduarsi la loro capacità di voltinismo. P. es., saggiando la loro resistenza al bivoltinismo artificiale.

Le ovature univoltine, deposte da femmine dell' incrocio, dovranno presentare una resistenza al bivoltinismo minore di quella che le ovature della razza pura presentano. Se, per es., per ottenere nascite complete e regolari dalle ovature di razza pura conviene prolungare l' immersione in acido cloridrico per 15′, per le ovature univoltine dell' incrocio basterà un tempo minore, p. es. 10′.

Così le ovature bivoltine deposte da femmine dell' incrocio dovranno presentare una capacità di resistenza al trattamento maggiore che le ovature della razza bivoltina pura; se queste possono sopportare il bagno in acido cloridrico solo per la durata di 4′, quelle potranno più a lungo, p. es. per 6′.

Naturalmente converrà, come già accennammo, usare una soluzione cloridrica più diluita (o fare agire la solita soluzione ad una temperatura più bassa), per moltiplicare la durata del trattamento e rendere quindi più sensibili le differenze.

Questo quanto al bivoltinismo artificiale. Ma è anche da considerare la facilità che presentano gl'ibridi al bivoltinismo accidentale.

Lambert nota giustamente che non solo le uova delle razze giapponesi e chinesi, ma anche « le uova ottenute dall' incrocio

di queste razze colle razze indigene si mostrano molto più sensibili alle eccitazioni dovute a queste azioni termiche che le uova delle razze europee; sicchè mano a mano che la produzione del seme d' incrocio ha presa importanza maggiore, gli accidenti di questo genere sono divenuti più frequenti ».

Ora, per le uova ottenute dall' atto dell' incrocio, dalla fecondazione d'una femmina di razza orientale con maschio di razza europea — ed è questo il seme d' incrocio che l' industria produce — detto fenomeno è naturale, per la legge del carattere materno. Ma con tutta probabilità si verifica anche nelle uova deposte dalle farfalle dell' incrocio, presumibilmente però con frequenza minore che nella razza orientale pura (o, che è lo stesso, nelle uova ottenute dall'atto dell' incrocio), magari intermedia tra la frequenza nelle razze orientali e la frequenza nelle razze indigene, come intermedio è il tipo metabolico dell' incrocio.

Negli incroci tra razza annuale e bivoltina normalmente una parte della prole vien bivoltina, una parte univoltina, e non si può parlare di un vero e proprio bivoltinismo accidentale. Però è prevedibile che, in condizioni particolarmente favorevoli alla conservazione del bivoltinismo (nelle razze bivoltine) e favorevoli alla comparsa di bivoltini accidentali (nelle razze univoltine) — queste condizioni sono probabilmente le stesse per quanto riguarda l'influenza sull'organismo materno; nel secondo caso s'aggiungono condizioni che agiscono direttamente sulle uova — si otterrà, dallo stesso incrocio di una data razza annuale con una data razza bivoltina, una percentuale di bivoltini maggiore del solito.

Evidentemente oltre gl'individui che si determinano anche in condizioni ordinarie a bivoltini, data la loro spiccata attitudine a produrre uova capaci di sviluppo ininterrotto, in questi casi si determinano a bivoltini anche individui che hanno tendenza meno spinta verso il bivoltinismo e che, solo in grazia delle condizioni favorevoli, riescono a superare quel grado di attitudine metabolica indispensabile perchè le uova deposte sieno capaci di sviluppo ininterrotto.

Questi individui, bivoltini, ma meno bivoltini, non dico dei bivoltini puri, ma anche degli altri individui bivoltini dell'incrocio, possono paragonarsi agli individui meno bivoltini di una razza bivoltina pura, (gl'individui che in condizioni un po' sfavorevoli già perdono il bivoltinismo) e agli individui meno univol-

tini di una razza univoltina pura (gl'individui che in condizioni un po' favorevoli divengono bivoltini accidentali); più anche ai secondi che ai primi, giacchè, per quanto abbiamo fin da principio osservato, negli ibridi la determinazione del bivoltinismo deve avvenire piuttosto tardivamente nello sviluppo e non fin dal periodo embrionale.

* * *

Torna opportuno a questo proposito ricordare che in certe regioni calde, come il Madagascar, facilmente le razze univoltine importate, a poco a poco, sotto l'influenza delle condizioni locali, si trasformano in polivoltine. Per rendere completo e piuttosto rapido questo adattamento—secondo Prudhomme per il Madagascar possono bastare 7-8 generazioni, che si svolgono in un anno e mezzo — bisogna operare una selezione accurata, che evidentemente sceglie ad ogni generazione gli individui che hanno più attitudine all'adattamento polivoltino.

Prudhomme osserva che si può facilitare e accelerare la trasformazione di una razza univoltina, recentemente importata nel Madagascar, in polivoltina, incrociandola con una delle razze polivoltine locali. (46) L'interpretazione di questo fatto è ovvia. Coll'incrocio si ottiene un tipo metabolico intermedio — ed è certo questa la ragione per la quale Prudhomme non trova vantaggioso questo metodo rapido dell'incrocio e preferisce quello più lungo della sola selezione, che certo conserva meglio il tipo metabolico della razza importata — e quindi una capacità di voltinismo intermedia che più facilmente e rapidamente, risparmiando metà strada, le condizioni ambientali riusciranno a portare al grado di polivoltinismo.

Nel Bengala le razze univoltine non diventano polivoltine se non per mezzo dell'incrocio colle razze locali. L'ibrido è misto, parte uni, parte polivoltino; colla selezione si riesce ad elevare progressivamente la percentuale del polivoltinismo e, pare, anche ad ottenere un prodotto interamente polivoltino. Dati interessantissimi a questo riguardo ci offre il Lafont

Ecco i dati relativi ad un incrocio seguito fino all'ottava generazione (pag. 18, **31**):

♂ UNIVOLTINO × ♀ POLIVOLTINA			Proporzione di uova polivoltine	Numero delle deposizioni osservate
1ª generazione	Aprile	1912	99,8 %	3400
2ª »	Maggio	1912	0,45 %	665
3ª »	Luglio	1912	66,6 %	185
4ª »	Agosto	1912	77,7 %	900
5ª »	Settembre	1912	95,8 %	2360
6ª »	Ottobre	1912	97,7 %	889
7ª »	Decembre	1912	83,0 %	900
8ª »	Febbraio	1913	100,0 %	1000

Riconosce il Lafont che « il risultato conducente al polivoltinismo completo della 8ª generazione è dovuto non solamente alla selezione artificiale (selezione delle uova polivoltine) ma ben anche alla selezione naturale esercitata dal clima. Le razze univoltine a grossi bachi non possono sopportare il clima d'estate del Bengala; questo fatto è conosciuto e noi l'abbiamo constatato. Durante l'allevamento degli ibridi abbiamo osservato in tutte le generazioni, dalla seconda alla ottava, la presenza di bachi assai piccoli (tipo polivoltino), di bachi assai grossi (tipo univoltino) e di bachi di grandezza intermedia. Alla quinta età e soprattutto all'avvicinarsi della maturità i bachi grandi morivano in assai più gran numero che i bachi intermedi, mentre i piccoli si comportavano come gl'indigeni puri o anche meglio. È dunque assai probabile che la selezione naturale abbia contribuito in grandissima parte a far sparire poco a poco il carattere univoltino ».

Sicchè « a partire dal mese di Novembre, pressochè tutti i bachi erano piccoli e simili alla razza polivoltina indigena »

(p. 26, **31**) (purtroppo, avendo Lafont lasciato il Bengala, non sono state continuate le esperienze per constatare se il carattere polivoltino fosse veramente divenuto fisso).

Questi dati dimostrano sempre più lucidamente l'intimità dei rapporti che corrono tra il carattere del voltinismo e il complesso dei caratteri metabolici.

Però, purtroppo, ci lasciano nel dubbio se una scissione dei caratteri nel senso mendeliano sia intervenuta o no.

Anche per le uova ibride, se nella prima generazione variano poco le dimensioni, però nelle generazioni successive vanno accentuandosi le differenze di volume e verso la sesta generazione si rinvengono negli stessi lotti deposizioni ad uova assai grosse, di cui 1200 pesano un grammo (come per le razze annuali pure a grosso bozzolo) e deposizioni ad uova assai piccole di cui bisognano 2500 per fare un grammo (in un grammo ne vanno fino a 2600 e 2800 della razza indigena pura). In generale il volume delle uova in ciascuna deposizione varia poco, ed è in rapporto colla grandezza della farfalla che le ha deposte (talvolta però nella stessa deposizione si osserva qualche uovo assai grosso tra uova medie o piccole; la farfalla che le ha deposte doveva avere i suoi otto tubi ovarici di dimensioni ineguali). (1) Allevati separatamente i bachi provenienti da uova più piccole e i bachi provenienti da uova più grosse, Lafont ha trovato che in genere le uova piccole dànno una più grande proporzione di discendenti polivoltini, però talvolta succede il contrario (questo potrà dipendere dall'aver mescolato assieme uova di varie ovature).

Finalmente è degno di nota il fatto che reincrociando le ♀ ibride (derivate da ♂ univoltino × ♀ polivoltina) con ♂ polivoltino, Lafont ha ottenuto risultati diversissimi da incrocio a incrocio e, facendo medie, pressochè identici per gl' ibridi aventi ricevuta una seconda o anche una terza infusione di sangue polivoltino (e aventi quindi teoricamente solo $^1/_4$ o $^1/_8$ di sangue polivoltino); poco diversi da quelli ottenuti per i semplici incroci (p. 18, **31**).

---

(1) Analoghe osservazioni ho fatto io sulle uova deposte dalle farfalle della prima generazione dei miei incroci; variano notevolmente, da ovatura a ovatura e, spesso in una stessa deposizione, da gruppo a gruppo di uova, il colore del guscio, il colore della sierosa e le dimensioni stesse dell' uovo.

IBRIDI DEL TIPO ♂ POLIVOLTINO × ♀ IBRIDA			
DATA degli allevamenti	Proporzione delle uove polivoltine (Medie di più sorta di ibridi)		Numero totale delle deposizioni osservate
	1/4 univoltini + + 3/4 polivoltini	1/8 univoltini + + 7/8 polivoltini	
Maggio 1912 . .	4,3 %	—	3182
Luglio 1912 . .	57.0 %	53,1 %	3096
Agosto 1912 . .	90,4 %	95,9 %	18868
Settembre 1912 . .	97,7 %	98,0 %	2666
Ottobre 1912 . .	99,7 %	93,8 %	814
Decembre 1912 . .	38,0 %	38,0 %	3698
Febbraio 1913 . .	100,0 %	100,0 %	1200

Quanto a deposizioni miste, di cui cioè le uova sono le une polivoltine le altre univoltine, il Lafont ne ha trovate ben poche nei suoi esperimenti, appena l'1 % in media.

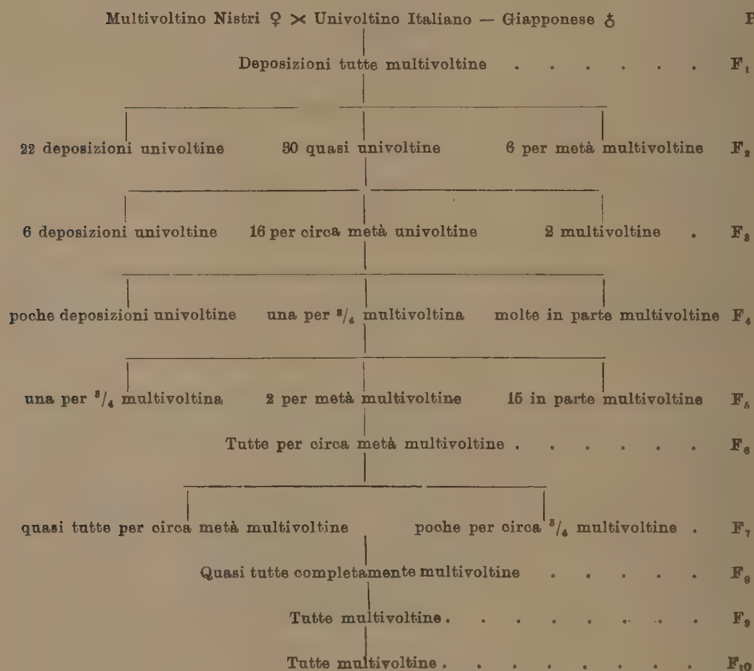
* * *

Invece Miss Cleghorn che pure nel Bengala ha studiato (1911-12) il comportamento ereditario del polivoltinismo negli incroci uni-polivoltini tentando, come il Lafont, di ottenere una razza polivoltina che riunisse, almeno in parte, i vantaggi delle razze univoltine, ha trovato una proporzione di deposizioni miste molto maggiore. E afferma d'aver constatato nelle sue esperienze che da deposizioni miste si può ottenere, nelle successive generazioni, una proporzione d'individui polivoltini maggiore che da deposizioni interamente polivoltine. Sicchè nell'incrocio ♀ *Nistri* (razza polivoltina bengalese) con ♂ Italiano-Giapponese (ibrido di 1° generazione: ♂ indigeno giallo con ♀ giapponese bianca univoltina) lasciò da parte, nelle prime generazioni, le deposizioni multivoltine e scelse i discendenti di deposizioni in parte, fino a metà, multivoltine, finchè nella F_8 la maggior parte delle deposizioni erano quasi interamente multivoltine [« alla F_8 alcune

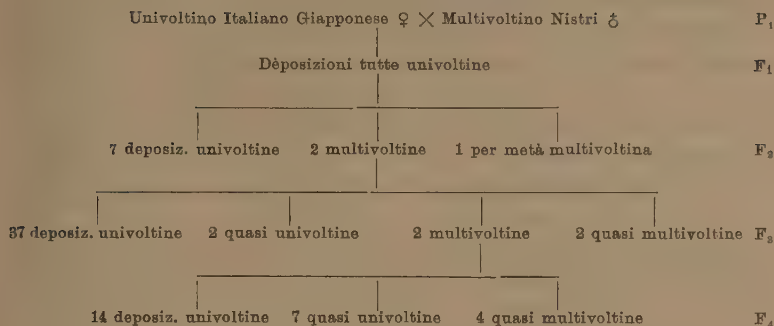
famiglie erano interamente multivoltine, altre presentavano una piccola parte di deposizioni univoltine, ma in nessuna generazione, a partire dalla F_4, c'era più alcuna ovatura interamente univoltina; . . . . e nelle ovature deposte dalle farfalle della F_{14} e dalle quali nacquero i bachi della F_{15}, di tutta la generazione solo una deposizione riuscì per metà univoltina, mentre tutte le altre erano completamente multivoltine » (p. 137, **15** *b*)].

Ecco i risultati ottenuti dalla Cleghorn nei suoi esperimenti (p. 136-9, **15** *b*).

Incrocio a ♀ multivoltina



Incrocio a ♂ multivoltino



È veramente singolare questa abbondanza di ovature miste, indice evidente di una eterogeneità notevole nella costituzione dell' ibrido per instabilità di equilibrio nella combinazione dei tre tipi metabolici, del giallo indigeno, del bianco giapponese e del bengalese multivoltino.

Abbiamo già avuto occasione di notare che, se nelle razze pure la determinazione del voltinismo avviene già nel periodo embrionale, però negli incroci non può avvenire che più tardi, nel corso dello sviluppo; tanto più tardi quanto più il tipo metabolico delle due razze incrociate diverge perchè più difficile è il prevalere dell'un carattere sull'altro e in ogni modo più tardivo il raggiungimento di un equilibrio metabolico.

In casi speciali come nei poliibridi forse la determinazione del bivoltinismo avviene con estremo ritardo, non prima del periodo crisalidale, (1) si che durante la loro maturazione le uova di una stessa ♀ possono determinarsi alcune per uno, altre per l' altro dei due caratteri che entrano nella costituzione zigotica materna (*sinechepidosia* e *diapausepidosia*); e questa determina-

---

(1) Questa previsione teorica potrebbe controllarsi sperimentalmente, incubando e allevando un lotto di poliibrido in condizioni favorevoli alla conservazione del polivoltinismo, e sottoponendolo poi, nel periodo crisalidale, a condizioni presumibilmente sfavorevoli (sbalzi di temperatura, temperatura elevata, umidità), per verificare se veramente se ne ottenga una percentuale di *sinechepidosia* (più ovature univoltine, più miste, e, in queste, più uova univoltine) inferiore a quella di un controllo mantenuto, *ceteris paribus,* anche nel periodo crisalidale in condizioni favorevoli.

zione probabilmente non é tanto decisa da resistere sempre ad una influenza antagonista esercitata dallo spermio fecondatore (1).

Ora, potrebbe anche supporsi, è vero, che nel caso delle ovature miste sia avvenuta nella maturazione degli elementi sessuali una scissione mendeliana dei caratteri, ma il fatto che già le ovature deposte dalle ♀ della F_1 sono in parte ad uova tutte univoltine, in parte miste e che « la proporzione delle deposizioni miste rispette alle deposizioni a carattere unico e anche la proporzione di uova polivoltine e univoltine di una medesima ovatura sono variabilissime » (Lafont), permette, mi sembra, di escludere l' ipotesi mendeliana e di applicare ai risultati ottenuti dalla Cleghorn, come a quelli di Lafont, le stesse considerazioni che abbiamo sviluppate in tesi generale circa il meccanismo e i risultati della selezione sui prodotti dell' incrocio tra razze uni– e plurivoltine: oscillanti per variazione individuale attorno a un valore di tipo metabolico e di capacità di voltinismo intermedi tra quelli delle due razze pure.

Ma la Cleghorn non è riuscita a farsi un' idea chiara del fenomeno della prevalenza del carattere materno. Secondo lei « le deposizioni univoltine che appaiono, nelle generazioni dopo la F_1, nell'incrocio ♀ Nistri multivoltina per ♂ Italo–Giapponese univoltino, e le deposizioni multivoltine che appaiono nell' incrocio reciproco, mostrano che le madri sono dominanti nel carattere univoltino e multivoltino, rispettivamente, e che questi caratteri vengono ereditati dai nonni paterni nei quali erano caratteri dominanti. Sicchè questi caratteri recessivi nei maschi sembrano divenir dominanti quando vengono ereditati dalle femmine. O il sesso femminile è in qualche modo strettamente collegato colla dominanza dei caratteri multi – e univoltino o v'è nei maschi un qualche fattore che fa rimaner latenti questi caratteri senza impedirne però la trasmissione alla discendenza della quale le femmine possono mostrare in forma dominante il carattere latente del loro antenato paterno ».

(1) Anche quest'altra previsione teorica sarebbe interessantissimo, ma certo non facile per dover tenere condizioni di origine, incubazione e allevamento identiche nei due controlli, verificarla sperimentalmente, fecondando con maschi di razza univoltina e plurivoltina, rispettivamente, femmine di un prodotto poliibrido e confrontando le percentuali di uova *sinechepidosiche* che se ne ottengono.

Prudentemente conclude: « The inheritance of the invisible univoltine and multivoltine character does not appear to be quite Mendelian; however, it may be that the sex-limited descent affects the inheritance, and there is really no failure in the segregation of the unit characters » (p. 146; **15** *b*).

La Cleghorn non accenna ad una influenza del clima nel senso di una azione selettiva naturale che aiuta l' eliminazione artificiale della prole univoltina; ma certo si sarà verificata nei suoi come negli esperimenti del Lafont e forse è questa una delle cause delle notevoli fluttuazioni notate dall'A. nel rapporto sessuale, proporzione di ♂ e di ♀, nelle prime generazioni dell'incrocio (p. 139).

Quanto ai caratteri metabolici dell' incrocio, la Cleghorn ha limitate le sue osservazioni alla registrazione del peso dei bozzoli (senza crisalide) nelle successive generazioni, rilevando che i bozzoli ottenuti dall' incrocio a ♀ multivoltina sono superiori non solo a quelli della razza bengalese materna, ma anche a quelli dell' incrocio Italo-giapponese paterno (con fluttuazioni di stagione per le quali le terze generazioni dell' anno producono sempre i migliori bozzoli); mentre i bozzoli dell' incrocio reciproco sono spiccatamente inferiori.

* * *

Sarebbe molto interessante possedere dati precisi circa il mutamento che avviene nelle caratteristiche metaboliche della razza quando da univoltina diventa polivoltina. Questo potrebbe aiutarci a meglio precisare la natura dei rapporti, evidentemente intimi, che legano tipo metabolico e grado di capacità di voltinismo, e a determinare fino a che punto questi legami siano indissolubili.

Perchè, non vogliamo negare che c'è un certo leggero grado di schematismo in questo nostro concetto del voltinismo come esponente del tipo metabolico della razza e dell' individuo.

Se il bivoltinismo è tutt'altro che un carattere distinto, che possa scindersi e ricomporsi nel giuco mendeliano, anzi appare come un indice di tutta una direzione metabolica, un' esponente di tutta una potenza metabolica, non è neanche però tutto il metabolismo. Se la capacità di produrre uova atte a sviluppo ininterrotto e sollecita schiusura si manifesta correlativa a fon-

damentali caratteristiche metaboliche dell' individuo o della razza, non deve però questa capacità considerarsi come denominatore comune di tutti i valori metabolici, individuali o di razza.

Io ho cercato di mettere in luce gl'intimi rapporti che innegabilmente esistono tra tipo metabolico e grado di capacità di polivoltinismo; ricerche ulteriori potranno porre in evidenza la possibilità di una relativa indipendenza di certi caratteri metabolici gli uni dagli altri.

E' naturale che le nostre idee debbano restare un po' vaghe e imprecise finchè un largo studio comparato non ci permetta di possedere non dico tutti, che nei problemi della vita è impossibile, ma almeno parecchi degli elementi del problema.

Sarebbe piuttosto schematico ritenere che il grado di capacità di voltinismo d'un incrocio, come il metabolismo, sia sempre e necessariamente intermedio tra quelle delle due razze incrociate. Nell'incrocio deve avvenire, tra le due costituzioni organiche, una sorta di *reazione*, con formazione di un tipo metabolico si intermedio in complesso, ma nel quale potrà p. es., prevalere, poniamo, la capacità d' accrescimento d' una razza e la velocità d'accrescimento dell'altra (intravedo, ancora confusamente, in quest'ordine di fenomeni, la spiegazione dell'eterosi o vigore degli ibridi).

Per es., io esiterei ad affermare che i Treotti abbiano una spiccata tendenza al bivoltinismo. Anzi, a giudicare dal loro tipo metabolico come è rivelato dalla curva di sviluppo (uova grosse, durata progressivamente maggiore delle età, velocità d'accrescimento sempre più decrescente, capacità d'accrescimento limitata), dovrei forse classificarli come la negazione del bivoltinismo. Non ho mai notato, nei Treotti puri, bivoltini accidentali, e non so se l'esame al bivoltinismo artificiale debba rivelare in loro debole resistenza. Ma certo negli incroci con razze bivoltine i Treotti dànno una percentuale di bivoltini maggiore che gli altri incroci, ciò che concorda col fatto che il maschio Treotti può manifestare, fin dall'atto dell'incrocio, un'influenza molto poco antagonista al bivoltinismo della femmina.

Si direbbe che i Treotti non abbiano in sè una tendenza notevole al bivoltinismo, ma che nell'incrocio avvenga una sorta di reazione tra i due tipi metabolici, il cui prodotto abbia tendenza notevole al bivoltinismo.

Io feci l'incrocio tra le due razze Nippon e Schensi appunto perchè intuivo che sarebbe stato molto interessante osservare « la reazione del bivoltinismo col treottismo ».

E' vano stare a pensare le eventualità possibili: qui solo lo studio sperimentale, ma illuminato, può informarci. Io spero che, dallo studio dell'eredità metabolica nei miei incroci, riuscirò a farmi un'idea meno vaga di quella che adesso esprimo col termine reazione dei tipi metabolici.

Post scriptum

Era già stata quasi ultimata la stampa della presente Memoria, quando mi è giunto, cortesemente inviatomi dall' A., un lavoro del Dr. Uda sull'eredità materna nelle uova del baco da seta. È troppo interessante questo accuratissimo lavoro, nel quale sono state esaminate oltre mezzo milione di uova, perch'io possa resistere al desiderio di riassumerne ed analizzarne un poco i risultati.

Ma considero mio dovere premettere il riassunto di uno studio del Castle del quale non avevo conoscenza e che mi sono affrettato a consultare avendolo trovato citato nella pubblicazione di Uda (assieme alle ricerche del Watanabe, 1918–19, purtroppo scritte in giapponese, secondo le quali razze bivoltine possono mutarsi in univoltine elevando a 30° C. la temperatura d'incubazione).

L'insigne genetista americano giunse alla convinzione che il comportamento ereditario del bivoltinismo è mendeliano non fondandosi sulle conclusioni del Toyama, come credevo, ma in base ad una acuta analisi dei risultati ottenuti da Miss McCracken nei suoi esperimenti.

Il Castle trova insufficienti le ragioni per le quali la McCracken esclude la mendelianità del bivoltinismo (I nessuno dei due caratteri nell'incrocio appare perfettamente dominante; II nelle successive generazioni nessuno dei due caratteri si isola comportandosi come mendeliano recessivo; III la proporzione di univoltini e bivoltini non è secondo i rapporti mendeliani, ma cangia da generazione a generazione, secondo il senso nel quale vien fatta la selezione). « It seems to me, however, that these reasons are not sufficient to establish the non mendelian-character of the

inheritance, but on the contrary are entirely consistent with a Mendelian interpretation (p. 186).

Riflette che il comportamento ereditario del bivoltinismo, se appare « strictly alternative. All broods are either bivoltin or univoltin in character. This is *prima facie* evidence in favor of a Mendelian interpretation. The two essential features of mendelian inheritance, dominance and segregation, are both strongly in evidence throughout the entire experiment » — è però molto complicata dal fatto che il carattere si manifesta solo nelle ♀ e non c'è mezzo di riconoscere la costituzione germinale nè dei ♂, nè delle ♀ della seconda generazione.

Osserva che un caso simile si é presentato agli allevatori di piante e che la spiegazione completa e semplice trovata per questo caso può attagliarsi, *mutatis mutandis*, anche all'eredità del bivoltinismo (Castle scrive nel 1910, quando non erano ancora comparsi gli studi del Toyama sull'eredità materna dei caratteri delle uova del baco da seta). Nel granturco il color rosso del pericarpo è un carattere mendeliano dominante rispetto alla sua assenza (pericarpo bianco), ma di origine puramente materna, non in rapporto colla trasmissione del carattere rosso o del suo allelomorfo all' embrione racchiuso nel pericarpo stesso. Calcolando i risultati della selezione degli individui a pericarpo bianco da una razza mista prodotta per incrocio di due varietà pure, rossa e bianca, trova che solo alla 12ª generazione, dopo 10 selezioni, si avrebbe il 99,9 % di bianchi; e, nella selezione del carattere rosso, solo alla 9ª generazione si avrebbe il 95,9 % di rossi.

Il Castle, pensando che le percentuali di bivoltini e di univoltini nelle uova deposte dalle farfalle della F_1, 60 % e 40 %, secondo i dati di Miss McCracken, si avvicinano al rapporto di 1 : 1 — che nei casi mendeliani si verifica per incrocio di un eterozigoto con un recessivo puro — calcola i risultati che le esperienze di detta A. avrebbero dovuto dare, nell' ipotesi che l'univoltinismo sia sempre dominante sul bivoltinismo, che la F_1 sia composta di metà bivoltini puri e di metà eterozigoti, e che le ♀ presunte univoltine pure fossero, nella proporzione di 1 per 7, eterozigote. Trova consono all' aspettazione mendeliana il diminuire che fa, nella selezione di uova bivoltine, la percentuale degli univoltini; non arriva a spiegarsi come possa questa diminuzione avvenire anche nella selezione delle uova bivoltine.

Riflettendo che dall'esame di ovature isolate la McCracken ha visto alcune ovature fornire solo femmine *univoltin-producing*, altre solo *bivoltin-producing* ed altre femmine *bi-* e femmine *univoltin-producing*, trova che « this is very clear evidence of Mendelian behavior of the characters univoltinism and bivoltinism. Had the author traced the descent through individual broods throughout her experiments insteed of lumping them into series, I am confident she would never have caracterized the inheritance as non-Mendelian.... On the whole, notwithstanding the incompleteness of the data, whe are, I believe, justified in concluding that univoltinism is a Mendelian dominant to bivoltinism. For when from a mixed race produced by crossing selection is made for either condition, bivoltinism increases faster than univoltinism » (p. 192).

* * *

Hajime Uda ha studiato il comportamento ereditario del colore dell'uovo nell'incrocio tra una razza a color bruno (già selezionata da Toyama, da una razza bivoltina bianca giapponese, e mantenutasi pura per 12 generazioni) e una razza normale, la bivoltina bianca giapponese *Yamatonishiki* che per 16 generazioni dette sempre uova di color normale. (1) Come già notò il Toyama il colore del guscio e del vitello in queste due razze è lo stesso e la differenza che esiste deve attribuirsi al pigmento della sierosa.

---

(1) In questo, come in un suo precedente lavoro sul colore del sangue e dei bozzoli, Uda ha fatto uso dei mezzi per la schiusura estemporanea delle uova, ottenendo 8 generazioni in un anno. Dei tre metodi adoperati, immersione in acqua calda, immersione in HCl diluito o concentrato, ed elettricità, non saprebbe dire qual'è il migliore, avendo ottenuti ottimi risultati con ciascuno di essi.

Mi piace cogliere l'occasione per segnalare l'importante studio del Dr. Uda « On the relations between blood color and cocoon color in silkworms, with special reference to Mendel's law of heredity (Genetics, 4, p. 395-416, Sett. 1919) ». L'A. trova una nuova razza costante di *Bombyx mori* che fila bozzoli bianchi benché abbia sangue giallo. Il colore della seta liquida è come quello della fibra serica, non in relazione al colore del sangue, e la ghiandola è gialla nei bachi a sangue giallo anche se filano bozzoli bianchi. Questo disaccordo del colore del sangue dei bachi e dei loro bozzoli trova una spiegazione necessaria e sufficiente nell'ipotesi di due fattori o geni che dànno il color giallo del bozzolo.

Ecco i risultati delle accuratissime ricerche di Uda:

Bruno ♀ × Normale ♂ — P_1

Bruno — F_1

Misto

Normale 3 : Bruno 1 — F_2

Normale — Misto — Bruno — F_3

Normale 3 : Bruno 1

Normale — Misto — Bruno — Bruno — F_4

Normale 3 : Bruno 1

Reincroci

Bruno ♀ × F_1 ♂ — Bruno

Normale ♀ × F_1 ♂ — Normale

F_1 ♀ × Bruno ♂ — Misto — Normale 1 : Bruno 1

F_1 ♀ × Normale ♂ — Normale

L' incrocio reciproco dà gli stessi risultati, solo che nella F_1 le uova sono tutte di color normale (e che qualche normale nella F_3 si scinde nel rapporto 3 normali: 1 bruno).

Evidentemente, come nota l'A. giapponese, questo comportamento ereditario è mendeliano. « I rapporti di 3 : 1 nelle F_2, F_3 e F_4 e di 1 : 1 nei reincroci possono spiegarsi soltanto colla legge di Mendel della scissione dei caratteri: normale e bruno sono allelomorfi e il primo è dominante sul secondo. Anche il fatto che le uova brune nelle ovature miste dànno, incrociate tra loro, prodotto puro, dimostra che il bruno è allelomorfo recessivo » (p. 329).

Però nella F_1 incrociando ♀ di razza ad uova brune con ♂ di razza ad uova normali si ottengono tutte uova brune (mentre nel reciproco tutte normali): prevale il carattere materno, benchè recessivo. Nella F_2 invece le uova sono brune e normali nelle proporzioni di 3 ad 1 : non c'è prevalenza del carattere materno, lo spermio influisce sulla formazione del colore della sierosa come per i caratteri che compaiono tardi nel corso dello sviluppo postembrionale, e si manifesta già nelle uova la eterogeneità zigotica della F_1 :

		uova		
P	♀ b × ♂ N	b	bN	F_1
F_1	♀ bN × ♂ bN	3 N : 1 b	NN + 2 Nb + bb	F_2

Dunque, se la prevalenza del carattere materno, la cosiddetta eredità materna, si verifica per la ♀ di una razza pura fecondata da ♂ di altra razza, con carattere allemorfo, non si verifica però per la ♀ ibrida che contiene già i due caratteri e nella quale perciò è possibile che lo spermio riesca, aggiungendo la sua influenza a quella del carattere corrispondente portato dall' uovo, farla prevalere sull'altro.

Questa interpretazione è confermata e precisata dallo studio dei risultati ottenuti coi reincroci. L' ibrido di 1ª, generazione reincrociato col bruno dà la scissione nel rapporto di 1 normale: 1 bruno mentre il reciproco produce esclusivamente uova brune.

	uova		uova
♀ bN × ♂ NN = 2 bN + 2 NN	N	♀ NN × ♂ b N = 2 NN + 2 bN	N
♀ bN × ♂ b b = 2 b b + 2 bN	1 N : 1 b	♀ b b × ♂ b N = 2 b b + 2 bN	b

Vi è in quest' ultimo caso una prevalenza del carattere materno, benchè recessivo.

Può dunque concludersi che nei reincroci tra ♀ pura e ♂ eterozigoto (come nell' incrocio tra ♀ pura e ♂ puro allelomorfo) prevale nell'uovo il carattere materno, mentre nei reincroci tra ♀ ibrida e ♂ puro, dominante o recessivo, o ibrido lui pure, si verifica la legge mendeliana della dominanza.

Questo a prima vista appare strano; perchè le uova della ♀ ibrida b N, avvenendo regolare scissione mendeliana dei caratteri, debbono essere le une b, le altre U e parrebbe che dovessero comportarsi come le uova delle rispettive razze pure di fronte allo spermio fecondatore. Ma bisogna riflettere che dette uova, se sono pure per la loro costituzione nucleare, non lo sono per la loro costituzione protoplasmatica; essendo stato il proto-

plasma elaborato sotto l'influenza del nucleo diploide che conteneva (prima della maturazione) i due caratteri allelomorfi. Quindi le uova U contengono una disposizione citoplasmatica anche al carattere b e le uova b contengono una disposizione citoplasmatica anche al carattere U. Questa è la ragione, come nota acutamente l'Uda, del fatto che le uova b nelle disposizioni miste sono « always darker than the pure brown and appear intermediate between the normal and the brown » (p. 326) E questa mi sembra anche la ragione dell'assenza di prevalenza del carattere materno; il citoplasma dell'uovo ha già in sè qualcosa del carattere allelomorfo, si che lo spermio che ve lo porta trova il campo predisposto per svilupparvelo e farlo prevalere se dominante (le uova b della ♀ ibrida b N hanno già una tendenza citoplasmatica al carattere N portato dallo spermio e perciò non resistono ad esso).

Io vedo in questo fatto una conferma brillante dei miei dati sperimentali sulla possibilità di una influenza dello spermio fecondatore sulla schiusura dell'uovo e della mia interpretazione teorica che questa influenza può manifestarsi solo quando il carattere antagonista dell'uovo è particolarmente indebolito per incrocio pregresso o, nella razza pura, per condizioni speciali [« in condizioni sfavorevoli... alla conservazione del bivoltinismo è possibile rilevare un'influenza del maschio, nel senso che la perdita del bivoltinismo è più o meno forte secondo la razza del maschio usata nell'incrocio » (p. 84, 27)].

L'Uda però non si ferma a spiegare perchè gli incroci e reincroci a ♀ ibrida seguano la legge mendeliana della dominanza mentre in quelli a femmine di razza pura prevale il carattere materno; fissa essenzialmente la sua attenzione su questo secondo caso e riflette che non si tratta di un tipo speciale di eredità, ma di un fenomeno generale pel quale l'influenza paterna non si manifesta nei primi stadi di sviluppo. E questo perchè ogni fattore per manifestar la sua azione richiede un certo tempo, « a suitable *time of action* ». Sicchè non esiste, afferma l' Uda, una *eredità materna* come speciale tipo di eredità; che anzi lo stesso nome è ambiguo potendo ingenerare confusione coi casi di eredità per plastidi e di monolessi (*monolepsis* di Bateson: quando tutti o parte dei cromosomi paterni non entrano in funzione).

E' superfluo rilevare che, a questo riguardo, i miei concetti sono perfettamente d'accordo con quelli di Uda.

Accennando al bivoltinismo l' A. giapponese dichiara: « As known for a long time the voltinism is very easily changed by the environment, especially by the incubating temperature. My extensive observations prove that there are often found two types differing in their voltinism in a single batch. So it is very doubtful, I think, that differing voltinism may be due to different allelomorphic factors and that it is transmitted according to maternal inheritance. But, even if it be a fact that each type of voltinism may be easily understood by the assumption of "time of action". And in this case we can also see that the "time of action" may be varied by the environment. This explanation will surely be more defensible than the establishment of a peculiar tipe of inheritance » (p. 333).

CONCLUSIONE

Non credo opportuno compilare un riassunto dato che non potrebbe riuscire molto breve se non in forma di sommario quale il benigno lettore può trovare, per ogni capitolo, nell'indice stesso del lavoro.

Dal complesso dei dati raccolti e dei fatti coordinati e discussi abbiamo concluso che il polivoltinismo — o capacità di dare più di una generazione all'anno, producendo uova atte allo sviluppo ininterrotto del germe fino alla schiusura, pochi giorni dopo la deposizione — è un carattere comune, in varia misura e in modo più o meno manifesto, a tutti i bachi da seta; che le varie razze posseggono in vario grado questa capacità in evidente rapporto col tipo metabolico della razza; che in seno ad una stessa razza esiste larga variabilità individuale nel carattere del voltinismo, in intima corrispondenza colla variabilità individuale metabolica; che infine le condizioni esterne di sviluppo determinano facilmente tramutamenti nel carattere del voltinismo, la labilità del quale viene a costituire la riprova della sua indole metabolica.

Ma con questo resta dimostrata la non mendelianità del bivoltinismo? In senso assoluto, no.

Quello che possiamo escludere con sicurezza è che il bivoltinismo dipenda da un solo fattore (Caste fa del bivoltinismo il

tipo degli « *unit - characters* » negli Insetti !), ipotesi risolutamente contraddetta non solo dal risultato degli esperimenti d'incrocio (diverso nei due incroci reciproci!), ma dalla evidente graduabilità del carattere nelle varie razze.

Dovremmo dunque ricorrere all' ipotesi dei fattori multipli. Questa sembrerebbe permetterci una spiegazione mendeliana dei fenomeni.

Ma che cosa non è possibile spiegare coll'ipotesi dei fattori multipli ? Con questo passaporto qualunque proporzione aberrante può rientrare nelte leggi mendeliane. Chè se nella seconda generazione non ricompaiono neppure le forme parentali, nessuno ci impedirà di ritenere che tali e tanti sieno i fattori implicati nella determinazione di quel dato carattere che la loro riunione nell'ibrido diventa ben rara e bisognerebbe esaminare più migliaia di individui per trovarne uno col carattere parentale ! !

Questa ipotesi di fattori multipli resterà assolutamente gratuita finchè non sarà possibile trovare nel comportamento ereditario del bivoltinismo particolari indizi di tale molteplicità.

Del resto un'altra cosa possiamo con certezza escludere: che questi eventuali fattori multipli sieno dei fattori specificamente deputati alla determinazione e trasmissione ereditaria del bivoltinismo. No: la innegabile correlazione tra la capacità di voltinismo e il tipo metabolico, si che l'una appare indice sensibile dell'altro, esponente della potenza, dimostra (non basta a spiegarla l'ipotesi di una trasmissione « *linked* » nello stesso sistema cromosomico) che i fattori che determinano il bivoltinismo sono gli stessi che determinano i caratteri metabolici della razza.

L'eredità del bivoltinismo è ricondotta, come caso particolare, al problema generale dell'eredità del tipo metabolico; problema che spero di passar presto ad affrontare, munito del materiale che vado da lungo tempo accumulando.

Del resto nuova luce diretta io mi attendo dal proseguimento delle mie ricerche sugli incroci uni-bivoltini (nel corrente maggio 1924 allevo la seconda generazione dei miei incroci, parte per ovature isolate, parte commiste, ma distinte in gruppi secondo l'epoca di deposizione e sottoposte a condizioni d' incubaziono diverse).

* * *

Dal punto di vista pratico lo studio del comportamento ereditario del bivoltinismo presenta una grandissima importanza, essendo necessariamente connesso al problema dei secondi allevamenti.

Lasciando impregiudicata la questione se in Italia sia possibile o no diffondere la pratica degli allevamenti plurimi così largamente come si è fatto in Giappone, certo si è che nella grande maggioranza dei casi (appena in qualche località anche l'oro chinese puro o gl'incroci bigialli dànno ottimo risultato) solo l'impiego delle razze bivoltine giapponesi, che robustissime resistono egregiamente ai calori estivi, può risolvere il problema.

Ma queste razze da noi presentano, a parte la scarsa rendita, un inconveniente assai grave: la perdita parziale — e qualche volta in percentuali assai elevate — del bivoltinismo. Onde s'impone nella preparazione industriale del seme la separazione, in base al colore delle uova, delle deposizioni che si mantengono bivoltine da quelle che hanno perduto il carattere, e il trattamento di queste ultime coi noti metodi per la schiusura estemporanea.

Già questa è una grossa complicazione: inoltre bene spesso il seme trattato dà nascite incomplete e prolungate.

Per questo si presenta necessario studiare come e quando avviene la determinazione del bivoltinismo, precisando le condizioni capaci di favorire la conservazione del carattere — per ora un solo fatto è ben sicuro, che cioè da seme di razza bivoltina incubata a temperatura elevata vengono farfalle tutte o quasi tutte univoltine; se e come influiscano la temperatura stessa ed altri fattori (umidità p. es.) nel corso dello sviluppo postembrionale è ancor dubbio — e giungendo alla selezione di razze che si serbino costantemente e integralmente bivoltine.

Se poi all'uso di razze bivoltine pure, così robuste ma poco redditizie, si preferisce l'uso di incroci tra razze annuali — poco resistenti ma pregevoli per quantità e qualità di prodotto — e razze bivoltine, si presenta la necessità di conoscer bene il comportamento ereditario del carattere del voltinismo per giungere alla selezione di una forma che conservi il bivoltinismo, se si vuole una razza per i secondi allevamenti, o che l'abbia perduto,

se si vuole una razza adatta per gli allevamenti primaverili e per la relativa produzione di seme annuale.

Purtroppo non sembra possibile dare o togliere ad una razza il carattere del bivoltinismo senza modificare correlativamente — spesso a nostro danno — gli altri caratteri fisiologici, capacità e velocità d'accrescimento, robustezza, rendita in seta.

Ma si può fissare con la selezione sui prodotti dell'incrocio un nuovo equilibrio metabolico nel quale i suddetti caratteri fisiologici si comtemperino in una misura che risulti più vantaggiosa per quelle date condizioni di tempo e di luogo.

La selezione, da compiersi non sulla massa ma per ovature isolate, deve scegliere la progenie di quegli individui che presentano la variabilità individuale metabolica più spostata verso il tipo desiderato; e può essere facilitata operando in condizioni sfavorevoli alla conservazione del carattere (sì che questo si manifesti solo negli individui che lo posseggono in grado più elevato). P. es. volendo fissare una razza costantemente bivoltina, converrà assoggettare il materiale prescelto a condizioni molto sfavorevoli alla conservazione del bivoltinismo, scegliere i pochi individui che avranno mantenuto il carattere, ripetere sulla progenie, per ovature isolate, detta selezione, e la discendenza di queste linee bivoltine allevarla poi sempre in condizioni favorevoli alla conservazione del carattere.

Procedimento analogo, inversamente, per la selezione del carattere univoltino.

BIBLIOGRAFIA.

1. Acqua C. — L' azione del radio nello sviluppo primaverile del baco da seta. — Rendic. R. Accad. Lincei, v. XXIII, 1914.
2. Acqua C. — Ricerche comparative sul valore del trattamento elettrico e del trattamento chimico nella preparazione del seme-bachi per i secondi allevamenti. — Rendiconti dell' Ist. Bacol. d. R. Sc. Sup. di Agric. in Portici, p. 3-26, v. III, 1918-19.
3. Acqua C. — Nuove ricerche sulla preparazione del seme bachi per i secondi allevamenti. — Rend. Ist. Bacol. Portici, p. 69-104 v. III, 1918-19.
4. Acqua C. — La conservazione del bivoltinismo. — Informaz. seriche anno VIII, n. 19, Roma, ottobre 1911; vedi anche: Bollett. Staz. Ascoli anno I, n. 1, marzo 1922: Per la preparazione del seme bachi per i secondi allevamenti, p. 36.
6. Acqua C. — Nuove ricerche sulla schiusura estemporanea del seme bachi a ibernazione abbreviata nei primi tempi dalla deposizione. — Boll. R. Staz. Sperim. Gelsic. e Bachicolt. Ascoli, Anno II, n. 2, pp. 51-69, aprile 1923.
5. Acqua C. — Se il radio eserciti un' azione sullo sviluppo della pebrina. — Boll. Staz. Ascoli, pp. 8-12, Anno II, n. 1, febbraio 1923.
7. Acqua C. — Contribuzione allo studio del polivoltinismo. — Boll. d. R. Staz. Sper. di Gels. e Bach. di Ascoli Piceno, Anno II, n. 5, pp. 232-35, ottobre 1923.
8. Barca V. — Sulla schiusura del seme bachi durante la stagione estiva. — Rivista settiman. di Bachicolt. (F. Franceschini) anno III, n. 14, Milano, 1871 e: Atti e Memorie del Congresso Bacolog. in Rovereto, p. 588, 1872.
9. Baur E. — Einführung in die experimentelle. Vererbungslehre — 2.ª ediz., Borntraeger, Berlino, 1914.
10. Bellati e Quajat. — Esperienze sullo schiudimento estemporaneo delle uova del baco da seta. — Atti del R. Ist. Veneto di Sc., Lett., Art., Sez. VII, tom. III, 1892.
11. *a* Bertola. — Sul concorso al premio per una seconda educazione di bachi da seta (proposto dalla R. Sc. Agraria con progr. 3

marzo 1841), relazione. — Ann. R. Soc. Agraria Torino, v. II, pp. 147-161, 1842.

11. *b* Bertola. — Sul concorso al premio per una seconda educazione di bachi da seta, relazione seconda. — Ann. R. Accad. Agricolt. Torino, v. III, pp. 16-49, 1845.

12. Bolaffio M. — Intorno all' influenza dei raggi X sullo sviluppo del Bombyx Mori. — Boll. Ascoli, Ann II, n. 6, pp. 257-61, dicembre 1923.

13. Bolle G. — La schiusura estemporanea del seme del baco da seta col mezzo di agenti chimici e del calorico. — Atti e Memorie dell' I. R. Soc. Agraria di Gorizia, p. 2, 1878.

14. Brachet A. — L'oeuf et les facteurs de l' Ontogénèse — Encycl. scient., Bibl. de Biol. génér., Doin, Paris, 1917.

15. Castle W. E. - Genetics and Eugenics. — Harvard. Univ., Cambridge, 1921.

15. Cleghorn M. L. – First report of visible and invisible characters in Silkworms — Proceed. Zoolog. Soc. of London, pp. 133-46, 1918.

16. Colangelo. — In qual periodo della vita del baco da seta i fattori esterni possono influire sulla proprietà del bivoltinismo. – Informaz. Seriche. Ann. IX, n. 24, Roma, dicembre 1922.

17. *a* Cornalia E. — Monografia del Bombice del gelso. — Milano 1856.

17. Cornalia E. — Sur la question 5 du programme. — Act et Mém. du 4° Congrès Séricic. intern. Montpellier 1874, pp. 273-9, Grollier, Montpellier, 1875.

18. Coutagne M. — Recherches expérimentales sur l' hérédité chez le ver á soie.

19. Delage. — Les vrais facteurs de la parthénogenèse expérimentale. Elevage de larves parthénogénétiques jusqu'a a la forme parfaite. — Archiv. de Zool. expér. et génér., Sér. IV, t. VII, 1908.

20. Duclaux. — Memoria presentata al Comitato ordinatore del V Congresso bacologico Internaz. nel Sett. 1876, p. 293.

21. Duboin F. A. — Esperimenti e considerazioni sulla seconda e terza educazione dei bachi da seta. — Ann. R. Acc. Agricolt. Torino, v. II, pp. 251-72, 1842.

22. Ephrussi B. — Résistence des oeufs d'Oursin à la température. — C. R. Soc. Biol. LXXXIX, n. 30, Nov. 1923. — Vitesse de segmentation des oeufs d'Oursin. — C. R. Soc. Biol. LXXXIX, n. 31, pp. 928-9, 10 Nov. 1923.

23. Fauchère A. — Les ressources séricicoles de Madagascar, 32 pag., Walter, Paris, 1910.

24. Foà. — Confronto tra i primi stadi evolutivi del baco da seta nelle uova a schiusura normale e in quelle a schiusura estemporanea per

l'azione della elettricità, pp. 105-109, Rendic. Ist. Bacol. d. Sc. Agric. Portici, v. III, 1918-9.

25. Gobin A. — Muriers et Vers à Soie. — Audot, Paris, 1874.

26. Hastings, Becton e Wedd. — Naturwissenschaft. Wochenschr. Bd. 20, n. 46, 1921.

27. Jucci C. — Sulla curva di sviluppo del baco da seta. — Boll. d. Laborat. d. Zool. gener. e agrar. R. Sc. Sup. Agr. Portici, v. XVI, pp. 59-136 (con 5 tav. di diagrammi) 1922 o Annali R. Sc. Sup. Agr. Portici, v. XVIII, 1923.

28. Kellog V. L. e Bell. — Variations induced in larval, pupal and imaginal stages of Bombyx mori by controlled varying food supply. — Science N. S. v. 18, pp. 741-8, Dec. 1904 (Sunto in appendice al **30**).

29. Kellog V. L. — Artificial parthenogenesis in the Silkworm — Biol. Bullet., v. 14, pp. 15-22, Dec. 1907 (Sunto in appendice al **30**).

30. Kellog V. L. (con Smith). — Inheritance in Silkworms. — 89 pp., 4 tav., Stanford Univers. Publicat., Univ. Ser. n. 1, 1908.

31. Lafont F. D. — La Sericiculture en Bengale. — Essai d'amélioration — Laborat. d'études de la soie, v. XV (1911-18), Lyon, 1919 (il lavoro è stato compiuto nel 1913).

32. Lambert et Maillot. — Traité sur le Ver à soie du Murier — Paris 1906.

33. Lécaillon. — Sur quelques données cytologiques relatives aux phénomènes de parthénogenèse naturelle qui se produisent chez le Bombyx du mûrier. — C. R. Acad. Scienc., t. 166, 1918.

34. Lombardi L. — Sull'azione comparativa degli acidi nitrico e cloridrico nella schiusura estemporanea delle uova del baco da seta. — Rendic. Ist. Bacol. Portici, v. III, pp. 181-6.

35. Lombardi L. — Caratteri intermedi di colorazione nelle uova del filugello in rapporto al bivoltinismo. — Bollet. Staz. Bachic. Ascoli, Ann. III, n. 1, Febbraio 1924.

36. Mc Cracken J. — Heredity of the race characters univoltinism and bivoltinism in the Silkworm (Bombyx mori). A case of non Mendelian inheritance. — Journ. Exper. Zool., v. VII, pp. 747-64, 1909.

37. Metchnikoff. — La mort du papillon du murier. — Ann. Inst. Pasteur, t. XXIX p. 477, 1915.

38. Meifredy. — Rapport sur les expériences et les études concernant la production de la soie à Rome pendant l'année 1846. — Ann. R. Acc. Agricult. Torino, v. IV, dispensa IV, pp. 298-304, 1850.

39. Mollo A. — Influenza della temperatura d'incubazione del seme sulla conservazione del bivoltinismo nel filugello. — Informaz. seriche, Ann. VIII, n. 17, Roma, settembre 1921

39. Moretti e Chiolini. — Sui gelsi e sui bachi da seta. — Stella, Milano 1829.

41. Morgan. — The physical basis of eredity. — Philadelphia 1919.

40. Morgan. T. H., Sturtevant, Muller e Bridges. — The mechanism of Mendeiian heredity. — New Jork 1915.

42. Mozziconacci A. — Le ver à soie du Mûrier. — Encycl. d. connaiss. agric., Hachette, Paris, 1921.

43. Newmann H. — Further studies of the process of heredity in Fundulus hybrids. — Journal of experim. Zool., t. VIII, 1910.

44. Pasqualis G. — Di una importantissima particolarità da osservarsi nella incubazione dei semi, e specialmente del seme giapponese bianco. — Vittorio Veneto, 1885.

45. Pigorini L. e Teodoro G. - Lezioni di Biologia applicata alla Sericoltura, v. I, Padova, 1921.

46. Prudhomme. — La sericicolture aux colonies. Étude faite à Madagascar. — Paris, 1906.

47. Quajat. — Bollettino Mensile di Bachicolt., Ann. VIII, 1890, p. 12; ann. X, 1892, p. 17.

48. Quajat. — Sulla riproduzione degli incroci e su alcuni caratteri ereditari che presenta la Sericaria Mori in relazione alle leggi di Mendel (con 6 tav.) pp. 71–115. — Annuar. d. R. Staz. Bacolog. di Padova, v. XXXVIII, Padova, 1911.

49. Roubaud E. — Études sur le sommeil d'hiver pré-imaginal des muscides. — Bull. Biolog. d. l. France et Belgiq., t. LVI, fasc. IV, pp. 455-545, tav. IV, 1922.

49 *b* Robinet. — Manuel de l'education des vers à soie. — Dusacq, Paris, 1848.

50. Selvatico S. Sullo sviluppo embrionale dei Bombicini (con 7 tav.). Ann. Staz. Bacologica, IX, 1881.

51. Toyama K. — Studies on the hybridology of Insects. I On some silkworm crosses with special references to Mendel's law of eredity. — Bull. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo, vol. VII, pp. 259–393, 1906; e: Mendel' s law of eredity as applied to the silkworm crosses — Biol. centralbl. Bd. XXVI, pp. 321–34.

52. Toyama K. — On certain caracteristics of the silk-worm which are apparently non-mendelian. — Biolog. Centralbl., XXXII, pp. 593–607, 1912. Bullet. de l'Assoc. Séricic. du Japon, I anno, n. 4, 5, 6, Dec. 1913 — Febbr. 1914.

53. Toyama K. — L' hérédité maternelle et la loi de Mendel. — Bull. de l'Ass. séricic. du Japon, I anno, n. 5, 6, 8, Genn.-Aprile 1914.

54. Vasco A. — Brevi cenni sul congresso bacologico di Rovereto. — Ann. R. Acc. Agric. Torino, v. XV, pp. 217-20.

55. VERSON e QUAJAT. — Ancora sullo strofinamento dei semi di razza annuale, e sulla applicazione della pioggia elettrica. — Padova 1874 e Ann. Staz. Bacol., XL, 1912.

56. *a* VERSON E. — Semi che schiudono spontaneamente in gennaio. — Boll. Mens. Bachic., n. 3, 1896.

56. *b* VERSON E. — Sullo schiudimento imperfetto del seme nelle razze bianche del filugello. — Atti R. Ist. Veneto 1899 o Ann. Staz. Bacolog. XXVII.

57. VERSON E. — Sul fenomeno di mancata colorazione, in uova feconde di filugello. — Ann. Staz. Bacologica Padova, v. XXXVI, pp. 61–70, 1909.

58. VERSON E. — Il filugello e l' arte di governarlo. — Soc. Editr. Libraria, Milano, 1917.

59. WILSON E. D. — The cell in the development and inheritance. — 2°, ediz. New-Jork-London, Macmillan, 1904.

60. ZULUETA (de) A. — Experiencias sobre el avivamento extemporáneo de los huevos de la mariposa del gusano de la seda. — Real Sociedad Espanola de Historia Natural. Tomo del 50° aniv., pp. 491-501, Madrid, 1921.

Addendum.

CASTLE. — The effect of selection upon Mendelian characters manifested in one sex only. — Journ. Exp. Zoöl., 8, 1910.

UDA. — Maternal inheritance. — Genetics, 1924

INDICE

G. LEONARDI

Elenco delle specie di Insetti dannosi e loro parassiti ricordati in Italia fino all'anno 1911.

PARTE II - Fascicolo 2°



PORTICI
STAB. TIP. ERNESTO DELLA TORRE
1924

Ord. LEPIDOPTERA.

Fam. **Papilionidae.**

Gen. **Papilio** (L.) Latr.

Papilio podalirius L.

A. — Rondani (1878), Soli (1898 b), Berlese (1900 e), Franceschini (1869), Lunardoni (1889 b), Disconzi (1865), Bayle-Barelle (1809), Silvestri (1911).

P. a. — Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Pero, Pesco, Prugno, Brassica, Cavolo, Carota, Trifoglio, Crespino, Quercie, Susino.

Par. — Imenotteri: *Ichneumon extensorius* L., *Sirex gigas* L.

D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra) e merid., Armenia. — Italia: frequente ovunque.

Papilio machaon L.

A. — Disconzi (1865), Franceschini (1869, 1891 a), Del Guercio (1903), Lunardoni (1889 b), Bayle-Barelle (1809, Rondani (1878), Silvestri (1911).

P. a. — Anice, Carciofo, Carota, Finocchio, Pastinaca, Prezzemolo, *Ruta graveolens*, Sedano, Pero.

Par. — Imenotteri: *Pimpla aterrima* Grav., *Psilomastax caeruleator* (Fabr.) Kriechb., *Psil. lapidator* (Fabr.), Tischb., *Psil. vulpinus* (Grav.) Kriechb., *Pteromalus eminens* Först. — Ditteri: *Epicampocera setifacies* Rond., *Peleticria prompta* Meig., *Tachina larvarum* L.

D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. polare, Madera e Canarie). — Italia: comunissimo ovunque.

Gen. Thais F.

Thais polyxena Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — *Quercus ilex.*
Par. — Imenotteri: *Agrypon tenuicorne* (Grav.) Först., *Labrorychus polixenae* Szépl. — Ditteri: *Winthemia quadripunctulata* Fabr.
D. g. — Rumenia, Turchia europ., Grecia merid., Asia minore, Siria. — Italia: Toscana, Parmigiano, Napoletano, Sicilia, Emilia.

Gen. Parnassius.

Parnassius apollo L.

A. — Franceschini (1869).
P. a. — *Sedum album*, *S. Telephium*, *Saxifraga piramidalis.*
Par. — Ditteri: *Denterammobia glabriventris* Wulp.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Britannica), Caucasia, Siberia occident. ed orient. — Italia: poco comune.

Fam. Pieridae.

Gen. Aporia Hb.

Aporia crataegi L.

Syn. — *Pieris crataegi* L., *Pontia crataegi* L., *Papilio crataegi* L. *Bombyx crataegi* L.
A. — Bayle-Barelle (1809), Franceschini (1891 a), Lunardoni (1889 b), Del Guercio (1903), Soli (1897 a, 1900), Berlese (1900 e, 1903 h), Bargagli (1882), Targioni (1884), Martelli (1907 a), Minà Palumbo (1883 e), Silvestri (1911).
P. a. — Albicocco, Biancospino, Ciliegio, Cotogno, Mandorlo, Melo, Nespolo, Pero, Pesco, Pruno, Sorbo, Susino.
Par. — Imenotteri: *Apanteles glomeratus* (L.) Reinh., *Campoplex pugilator* (L.) Grav., *Eupalamus oscillator* Wsm., *Monodontomerus ae-*

reus Walk., *M. obsoletus* (Fabr.) Spin., *M. virens* Thoms., *Panargyrops aereus* (Grav.) D. T., *Pimpla brassicariae* (Poda) Rogh., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *P. rufata* (Gmel.) Grav., *Pteromalus puparum* (L.) Swed., *Theronia atalantae* (Poda) Krieg. — Ditteri: *Exorista confinis* Fall , *Phryxe vulgaris* Fall.

D. g. — Regione paleartica (esclusa Lapponia sett., America sett., Madera e Canarie), Cina, Giappone — Italia: comunissima.

Gen. **Pieris** Schrk.

Pieris brassicae L.

Syn. — *Pontia brassicae* L., *Papilio brassicae* L.

A. — Dei Apelle (1871 b), Lunardoni (1889 b), Rondani (1877 c, 1878), Minà Palumbo (1879), Martelli (1907 a, 1909 a,), Disconzi (1865), Soli (1893-96), Franceschini (1891 a), Del Guercio (1900 i), Targioni (1888 d), Masi (1910), Bayle-Barelle (1809), Silvestri (1911).

P. a. — Barbabietola, Cavolo, Coclearia, Crescione, Navone, Rafanello, Ramolacci, Rape, Senapa, Reseda, *Tropeolum majus*, Vite, *Capparis rupestris*.

Par. — Imenotteri: *Anilastus ebeninus* (Grav.) Thoms, *Apanteles cajae* (Bouché) Marsh., *A. congestus* (Nees) Reinh., *A. congregatus* (*Say*), Prov. *picridis* Pack., *A. glomeratus* (L.) Reinh, *A. jucundus* Marsh., *A. rubripes* (Hal.) Reinh, *A. spurius* (Wesm.) Reinh, *A. zigaenarum* Marsh., *Bassus albosignatus* Grav., *Cratotrechus larvarum* (L.) Thoms, *Dibrachys boucheanus* (Ratz.) Thoms, *Exetastes illusor* Grav., *E. nigripes* Grav., *Hemiteles cingulator* Grav., *H. fulvipes* Grav., *H. melanarius* Grav., *H. socialis* Ratz., *H. tristator* Grav., *Macroglenes nigroclypeatus* Amm. et Kirchn., *Microgaster subcompleta* Nees, *Omorgus mutabilis* (Holmgr.) Thoms, *Panargyrops aereus* (Grav.) D. T., *Pezomachus agilis* (Fabr.) Grav., *P. trux* Först., *Pimpla brassicariae* (Poda) Rogh. et D. T., *P. examinator* (Fabr.) Grav., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *Polynema ovulorum* (L.) Hal., *Pteromalus larvarum* (Spin.) Nees, *P. puparum* (L.) Sweed., *Stictopisthus aciculatus* (Bridgm.) Thoms, *Tetrastichus lissonotus* Mäll., *T. microgasteri* (Bouché) Walk., *T. vinulae* Thoms. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Masicera silvatica* Fall., *Parasitigena segregata* Rnd., *Phryxe vulgaris* Fall. — Incerti: *Encyrtus varipes* Rnd., *Pimpla vicina* Grav.

D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. polare e Asia orient.). — Italia: comunissima ovunque.

Pieris rapae L.

Syn. — *Papilio rapae* L.

A. — Franceschini (1891 a), Rondani (1877 c, 1878), Lunardoni (1889 b), Disconzi (1865), Del Guercio (1903 a), Bayle-Barelle (1809), Martelli (1907 a, 1909 a,), Berlese (1903 i), Silvestri (1911).

P. a. — Barbabietola, Cappero, Carota, Cavolo, Crescione, Ravanello, Rapa, Senape, Rose, Reseda.

Par. — Imenotteri: *Apanteles congregatus* (Say) var., *pieridis* Pack., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *A. rubecola* Marsh., *Casinaria tenuiventris* (Grav.) Holmgr., *Hemiteles melanarius* Grav., *Mesochorus pieridicola* (Pack.) How., *M. splendidulus* Grav., *Microgaster subcompleta* Nees., *Monodontomerus aereus* Walk., *M. virens* Thoms., *Pimpla rufata* (Gmel.) Grav., *Pteromalus brassicae* Pack., *Pt. imbretus* Walk., *Pt. pieridis* Prov. - Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall.

Par. incerti — Imenotteri: *Encyrtus varipes* Rnd., *Microgaster varicornis* Grav.

D. g. — Regione paleartica (esclusi Giappone, Corea, America sett.). — Italia: comunissima.

Pieris napi L.

A. — Lunardoni (1889 b), Rondani (1878), Soli (1893-96), Franceschini (1891 a), Disconzi (1865), Del Guercio (1903 a), Martelli (1907 a), Silvestri (1911).

P. a. — Barbabietola, Cavolo, Colza, Crescione, Navone, Ravanello, Rapa, Senape, Reseda.

Par. — Imenotteri: *Apanteles glomeratus* (L.) Reinh., *Hemiteles fulvipes* Grav, *H. melanarius* Grav., *Microgaster subcompleta* Nees, *Pimpla examinator* (Fabr.) Grav., *P. rufata* (Gmel.) Grav.

D g. — Europa, Asia centrale e occid., Siberia, Mauritania, Canarie, Azorre — Italia:comune.

Pieris daplidice L.

A. — Disconzi (1865).

P. a. — *Reseda lutea*, Senape.

Par. — Ditteri: *Phryxe vulgaris* Fall.

D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. boreale). — Italia: Vicenza.

Gen. Leptidia Billb.

Leptidia sinapis L.

Syn. — *Leucophasia sinapis* L., Pieride della senape.
A. — Franceschini (1869), Lunardoni (1889 b).
P. a. — Leguminose, *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*, Senape, *Vicia cracca*.
Par. — Imenotteri: *Pimpla brevicornis* Grav.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare), Asia occid. — centrale e orient. — Italia.

Gen. Colias (F.) Leach.

Colias hyale L.

A. — Rondani (1877 e 1878).
P. a. — Coronille, *Medicago*, *Trifolium*, *Vicia*.
Par. — Imenotteri: *Diglòchis omnivoras* Wlk.
D. g. — Regione paleartica (esclusi Canadà e reg. polare). — Italia: comune.

Gen. Gonepteryx Leach.

Gonepteryx rhamni L.

Syn. — *Rhodocera rhamni* L., *Colias cedronella*.
A. — Rondani (1874, 1877 c, 1878), Lunardoni (1869, 1889 b).
P. a. — *Prunus*, *Rhamnus catharticus*, *Rh. frangula*.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles oratorius* (Fab), Wesm. *Anisobas hostilis* (Grav.) Wesm., *Limnerium vulgare* (Tschek.) D. T. *Perilissus rhodocerae* Rnd., *Pimpla maculator* (Fab.) Grav., *P. rufata* (Gmel). Grav., *Tryphon rhodocerae* Rnd.
D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. polare e Canadà). — Italia.

Fam. Nymphalidae

Gen. Apatura F.

Apatura iris L.

Syn. — *Vanessa Iris* L.
A. — Rondani (1878), Gianelli (1890).
P. a. — *Populus tremula*, *Quercus*, *Salix aurita*, *S. caprea*.
Par. — Imenotteri: *Psilomastax pictus* Krichb.
D. g. — Europa centrale, Corea, Cina, Spagna, Danimarca e Dalmazia. — Italia.

Gen. Pyrameis Hb.

Pyrameis atalanta L.

Syn. — *Vanessa atalanta* L., *Papilio atalanta.*

A. — Lunardoni (1889 b), Targioni (1884), Franceschini (1891 a), Rondani (1878), Berlese (1903 i), Martelli (1907 a).

P. a. — Urticacee.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först) Holmgr. *A. camelinus* Wesm., *A. castigator* (Fabr.) Wesm., *Apanteles congregatus* var. *atalantae* Fack., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *A ensiger* (Say) Prov., *A. fulvipes* (Hal.) Reinh., *Chaetostricha praetiosa* (Ril.) D. T., *Cirrospilus niger* How., *Diglochis omnivora* (Walk.) Thoms., *Hemiteles fulvipes* Grav., *Hoplismenus pica* Wesm., *Macrocentrus abdominalis* (Fabr.) Westw., *Microgaster subcompleta* Nees., *M. carinata* Pack., *Omorgus cursitans* (Holmgr.) Thoms., *Pimpla instigator* (Fabr.), Grav., *Tetrastichus modestus* How., *Theronia atalantae* (Poda) Krieg., *Pteromalus puparum* (L.) Swed. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Sturmia vanessae* R. D., *Voria ruralis* Fall.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare), Africa sett., Canarie, Madera, Asia minore, Palestina. — Italia: comune.

Pyrameis cardui L.

Syn. — *Vanessa cardui* L.

A. — Rondani (1877 c, 1878), Dei Apelle (1889 c), Lunardoni (1889 b), Franceschini (1891 a), Disconzi (1865), Maestri (1879 a, b), Del Guercio (1903 a), Targioni (1884, 1879 d); Berlese (1903 i), Martelli (1907 a), Stefanelli (1880 a), Silvestri (1911).

P. a. — Artemisia, Cardo, Carciofo, *Dipsacus*, Erba medica, Formentone, *Hedysarum coronarium* L., *Hordeum vulgare* L., Lino, Lupino, Malva, Miglio, Millefoglio, Ortiche, Patate, Fagiuolo, Sorgo, Saggina, Trifoglio, Vite.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles camelinus* var. *malignus* Tischb., *A. castigator* (Fabr.) Wesm., *Angitia exareolata* (Ratz.) Thoms., *Apanteles carduicola* Pack., *A. glomeratus* (L.) Reinc., *Ichneumon rufiventris* (Brulli), *Exochilum mundum* (Say) Nort., *Microgaster subcompleta* Nees, *Pimpla diluta* Ratz., *Psilomastax vulpinus* (Grav.) Kriechb. — Ditteri: *Ceromasia senilis* Meig., *Sturmia vanessae* R–D.

D. g. — Specie cosmopolita (esclusa regione polare artica e America merid.) – Italia: comunissima ovunque.

Gen. Vanessa F.

Vanessa Io L.

A. — Lunardoni (1889 b), Rondani (1878), Disconzi (1865), Bayle — Barelle (1809), Franceschini (1891 a), Martelli (1907 a).
P. a. — Colza, Fava, Luppolo, Ortiche, Piselli, Trifoglio.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles camelinus* Wesm., *A. castigator* (Fabr.) Wesm. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig,, *Ernestia radicum* Fabr., *Erycia ferruginea* Meig., *Sydella nigripes* Fall., *Masicera Bremii* Macq., *Phryxe vulgaris* Fall., *Sturmia atropivora* R-D., *S. vanessae* R-D., *Tricholyga grandis* Zett., *Tachina larvarum* Q.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare Andalusia), Inghilterra, Siberia merid., Corea, Giappone. — Italia.

Vanessa urticae L.

Syn. — *Arctia urticae* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878), Lunardoni (1889 b), Targioni (1884), Martelli (1907 a), Berlese (1903 i).
P. a. — Piante erbacee, Ortiche.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles camelinus* Wes., A. *haereticus* Wesm., *Apanteles glomeratus* (L.) Reinh., *A. congestus* (Nees) Reinh., *A. ordinarius* (Ratz.) Reinh., *A. rubripes* (Hal.) Reinh., *A. spurius* (Wesm.) Reinh., *Hoplismenus terrificus* Wesm., *Ichneumon extensorius* L., *I. discriminator* Wesm., *I. bisionatus* Grav., *Limnerium unicinctum* (Grav.) D. T., *Microcryptus leucostictus* (Grav.) Thoms., *Pimpla brassicariae* (Poda) Rogh., *P. rufata* (Gmel.) Grav, *Pteromalus puparum* (L.) Swed. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Exorista ferina* Meig., *E. polychaeta* Meig., *Lydella nigripes* Fall., *Pelatachina tibialis* Fall., *Phryxe vulgaris* Fall., *Sturmia vanessae* R. D. *Tachina larvarum* L.
D. g. — Regione paleartica (esclusa America polare e Mauritania).

Vanessa L. - album Esp.

A. - Rondani (1878), Curò (1874).
P. a. — Salici.
Par. — Ditteri: *Sturmia vanessae* R. D.
D. g. — Germania merid. e centrale, Austria, Ungheria, Russia centrale, Giappone. — Italia: poco frequente.

Vanessa polychloros L.

Syn. — *Papilio polychloros* L.

A. — Bayle – Barelle (1809), Rondani (1877 c, 1878), Mader (1885), Lunardoni (1889 b), Franceschini (1869. 1891 a), Targioni (1884), Berlese (1900 e), Disconzi (1865 a), Soli (1897 a), Lessona (1877 b), Grandi (1908), Martelli (1907), Silvestri (1911).

P. a. — Albicocco, Ciliegio, Cotogno, Melo, Pero, Prugno, Susino, Fave, Piselli, Olmi, Pioppi, Quercie, Salici.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles camelinus* Wesm., *A. castigator* (Fabr.) Wesm., *Ichneumon cessator* Müll., *I. extensorius* L., *Limnerium unicinctum* (Grav.) D. T., *Microgaster fossulatus* Bouché, *Pimpla brassicariae* (Poda) Rogh., *Pteromalus polychloris* Ratz., *P. puparum* (L.) Swed.), *Theronia atalantae* (Poda) Krieg. — Ditteri: *Exorista inclinata* Macq., *Lydella nigripes* Fall., *Tachina larvarum* L., *T. rustica* Meig.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Andalusia), Mesopotania sett., Armenia, Siria. — Italia: abbastanza comune.

Vanessa antiopa L.

A. — Rondani (1877 c, 1878), Lunardoni (1889 b), Grandi (1908), Franceschini (1891 a), Martelli (1907 a), Voglino (1910).

P. a. — Betule, Pioppi, Salici.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles camelinus* Wesm., *A. fossorius* (L.) Wesm., *Derostenus antiopae* (Pack., How.) *Hoplismenus terrificus* Wesm., *H. morolus* (Serg.) Cress., *Ichneumon insolens* Cress., *Pteromalus* (L.) Swed., *P. vanessae* Harr., *Telenomus graptae* How.— Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall.,, *Sturmia scutellata* R. D., *S. vanessae* R. D., *Tachina larvarum* L.

D. g. — Europa (esclusa Andalusia), Armenia, Siberia, Cina occid., Giappone, America. — Italia: comune.

Gen. Polygonia Hb.

Polygonia C. - album L.

Syn. — *Vanessa C. album* L., *Grapta C. album* L.

A. — Rondani (1878), Ribaga (1901), Disconzi (1865), Lunardoni (1889 b), Berlese (1900 c), Lessona (1877 b).

P. a. — Gelsi, Luppolo, Nocciuolo, Pruno, Olmo, Pioppo, Ribes, Uva, Spina, Ortiche.
Par. — Imenotteri: *Hemiteles melanarius* Grav., *Hoplismenus terrificus* Wesm., *Pimpla brassicariae* (Poda) Rogh., *P. rufata* (Gmel.) Grav., *Pteromalus puparum* (L.) Swed.
D. g. — Regione poleartica (esclusa reg. polare e Canarie), Himalaia merid. occid.—Italia: frequente.

Gen. Melitaea F.

Melitaea maturna L.

A. — Martelli (1907 a).
P. a. — *Fagus*, Frassino, *Populus tremula*, *Salix caprea*.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles culpatorius* (L.) Taschbg., *A. litigiosus* Wesm., *Apanteles analis* (Nees) Reinh., *A. spurius* (Wesm.) Reinh.
D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra e Danimarca), Finlandia, Russia, (esclusa reg. polare), Croazia, Dalmazia. — Italia: non rara in regioni elevate.

Melitaea cinthia Hb.

Syn. — *Saturnia cinthia*.
A. — Passerini C. (1853), Disconzi (1865).
P. a. — Ricino, Trifoglio.
Par — Imenotteri: *Ichneumon balteatus* Wesm., *I. cynthiae* Kriechb., *I. gracilicornis* Grav., *I. pulvinatus* Kriechb., *Spilochalcis mariae* (Ril) How.
D. g. — Regione alpina, Transilvania, Bulgaria. — Italia: monti.

Melitaea didyma O. I.

A. — Del Guercio (1900 p).
P. a. — Artemisia, Vite.
Par. — Ditteri: *Tachina larvarum* L.
D. g. — Germania, Svizzera, Europa merid. e Asia, Francia, Ungheria. — Italia: abbastanza frequente.

Melitaea athalia Rott.

A. — Rondani (1877 c, 1878), Martelli (1907 a).
P. a. — Piante erbacee.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon culpator* Schrk. — Ditteri: *Erycia ferruginea* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa, Armenia merid., Siberia orient. — Italia: comune.

Gen. **Argynnis** F.

Argynnis paphia L.

A. — Martelli (1907).
P. a. — *Cheiranthus Cheiri*, *Crataegus oxyacantha*, *Rubus Idaeus*, *Ribes*.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles castigator* (Fabr.) Wesm., *A. homocerus* Wesm., *Hemiteles melanarius* Grav.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale), Mauritania, Asia occid., Siberia, Cina, Giappone — Italia: abbastanza frequente.

Gen. **Melanargia** Meig.

Melanargia galathea L.

Syn. — *Arge galathea*, *Papilio galathea*.
A. — Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865).
P. a. — Graminacee, Fico.
Par. — Imenotteri: *Ophion obscurus* Fabr.
D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa Spagna), Armenia — Italia: Vicenza e altrove comune.

Fam. **Lycaenidae**.

Gen. **Thecla** F.

Thecla W. - album Knoch.

Syn. — *Edwardia* W. *album* Knoch.
A. — Lessona (1877 b).
P. a. — *Crataegus oxyacantha*, Olmo, Tiglio.
Par. — Imenotteri: *Apanteles triangulator* Wesm., *Spilocryptus cimbius* Tschek. *Meteorus scutellator* (Nees) Ruthe.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Spagna), Asia minore, Giappone — Italia: Torino.

Thecla ilicis Esp.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Quercie.
Par. — Ditteri: *Exorista confinis* Fall.
D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra) orient. e merid. Danimarca. — Italia: Toscana, Parmigiano, Italia meridionale.

Thecla ilicis var. cerri Hb.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — *Quercus austriaca* Wld.
D. g. — Mauritania, Bulgaria, Armenia, Bitinia— Italia: provincie meridionali.

Thecla pruni L.

Syn. — *Strymon pruni* L.
A. — Berlese (1900 e).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino, *Prunus spinosa.*
Par. — Imenotteri: *Meteorus scutellator* (Nees) Ruthe.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Dalmazia, Corea— Italia: non rara.

Gen. Zephyrus Dalm.

Zephyrus quercus L.

Syn. — *Thecla quercus* L.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Quercus robur*, *Rubus.*
Par. — Imenotteri: *Euceros crassicornis* Grav., *Pimpla mixta* Ratz., *P. rufata* (Gmel.) Grav. — Ditteri: *Exorista confinis* Fall.
D. g. — Europa (esclusa reg. sett.), Armenia, Inghilterra. — Italia: Parmigiano, Padovano, Sicilia.

Zephyrus betulae L.

Syn. — *Thecla betulae* L., *Ruralis betulae* L.
A. — Berlese (1900 e).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino, *Betula alba*, Pioppo.
Par. — Imenotteri: *Agrypon flaveolatum* (Grav.) Först., *Anilastus albicrus* Thoms., *Campoplex pugilator* (L.) Grav , *C. zonellus* Först.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Russia merid., Armenia, Shangai, Cina merid. — occid. — Italia: comune.

Gen. Lycaena F.

Lycaena argus L.

Syn. — *Papilio argus.*
A. — Bayle-Barelle (1809).
P. a. — Fava, Genista, *Hedysarum*, *Melilotus officinalis*, *Onobrychis*, Trifoglio.
D. g. — Europa, Asia paleartica. — Italia: comune.

Lycaena cyllarus Rott.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Astragalus*, *Genista*, *Hedysarum*, *Medicago*, *Melilotus officinalis*, *Onobrychis sativa*, *Trifolium*.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon gravenhorstii* Wesm.
D. g. — Europa (esclusa. reg. polare) Inghilterra? Andalusia, Mauritania, Asia occid., Siberia merid. — Italia: comune.

Gen Cyaniris Dalm

Cyaniris argiolus L.

Syn. — *Lycaena argiolus* L.
A. — Berlese (1900 e).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Nespolo, Pero, Prugno, Susino.
Par. — Imenotteri: *Apanteles cyaniridis* Rilas., *Hemiteles lycaenae* Hox., *Listrodromus nyçtheremus* (Grav.) Wesm., *Exorista confinis* Fall.
D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. polare e Canarie). — Italia.

Fam. Sphingidae.

Gen. Acherontia O.

Acherontia atropos L.

Syn. — *Sphinx atropos*.
A. — Franceschini (1891 a), Disconzi (1865), Soli (1893-96), Lunardoni (1889 b), Ribaga (1901 b), Targioni (1888, 1884, 1891 k), Del Guercio (1903 a), Bayle-Barelle (1809), Rondani (1877 c, 1878), Passerini C. (1830 a), Rossi P. (1782), Silvestri (1911).
P. a. — Canapa, Carota, Gelsomino, *Ligustrum vulgaris*, Olivo, Patata, Pruno, *Quercus robur*, Robbia, *Solanum dulcamara* L., Tabacco, Verbena.
A. d. — Api.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles cerinthius* (Grav.) Marsh., *A. fuscipennis* Wesm., *A. palliatorius* (Grav.) Wesm., *A. proteus* (Christ.) Wesm., *Ichneumon primatorius* Först., *Trogus exaltatorius* (Panz.) Wesm., *T. lutorius* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Carcelia xanthegastra* Rond., *Masicera pratensis* Meig., *Sturmia atropivora* R. D., *S. scutellata* R. D.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale), Africa, Canarie, Azorre, Palestina. — Italia: comune.

Gen. Smerinthus Latr.

Smerinthus populi L.

Syn. — *Sphinx populi* L., *Amorpha populi* L.

A. — Bayle-Barelle (1809), Soli (1896), Disconzi (1865), Grandi (1908), Berlese (1903 i), Martelli (1907), Rondani (1877 c, 1878), Minà Palumbo 1883 e), Voglino (1910).

P. a. — Betulle, Pioppi, Salici.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles monitorius* Panz.) Wesm., *A. proteus* (Christ.) Wesm., *Apanteles difficilis* (Nees) Reinh., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *Banchus pictus* Fabr., *Cryptus fugitivus* (Grav.) Brischke), *C. obscurus* (Gmel.) Grav., *Holocryptus elegans* Thoms., *Mesochorus dispar* Brischke, *M. orgyiae* D. T., *M. splendidulus* Grav., *Microplitis ocellatae* (Bouché) Reinh., *M. viduus* (Ruthe) Reinh., *Ichneumon deliratorius* L., *I. disparis* (Poda) Berth., *I. fusorius* L., *I. pisorius* L., *Paniscus testaceus* Grav., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav., *Teleas punctulatus* Ratz., *Trogus lutorius* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Brachycoma smerinthi* Meade, *Compsilura concinnata* Meig., *Masicera pratensis* Meig., *Thelaira nigripes* Fabr., *Winthemia xanthogastra* Rond.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Grecia), Armenia. — Italia: comune.

Smerinthus quercus Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e).

P. a. — Querce.

D. g. — Europa merid., Austria, Ungheria, Baviera, Armenia. — Italia: Lombardia, Toscana, Padovano, Parmigiano, Piemonte, Liguria, Sicilia.

Smerinthus ocellata L.

Syn. — *Sphinx ocellata.*

A. — Bayle-Barelle (1809), Berlese (1900 e), Soli (1896), Minà Palumbo (1893), Disconzi (1865), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Pero, Prugno, Susino, Pioppi, Salici, Tiglio, Spirea.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles hungaricus* Tischb., *A. palliatorius* Grav., *Apanteles smerinthi* Ril., *Ichneumon fusorius* L., *I. pisorius* L., *Microplitis ocellatae* (Bouché) Reinh., *Scolobates auriculatus* (Fabr.) Holmgr., *Teleas punctulatus* Rotz., *Trogus exaltatorius* (Panz.) Wesm., *T. lutorius* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Frontina laeta* Meig., *Masicera pratensis* Mgn., *Winthemia xanthogastra* Rond., *Zenillia fauna* Meig.

Par. incerti: *Tachina rusiarus* Hrig., *T. ruficrus* Htg.

D. g. — Europa (esclusi Balcani merid.); Siberia. — Italia: abbastanza frequente.

Gen. **Dilina** Dalm.

Dilina tiliae L.

Syn. — *Smerinthus tiliae* L., *Mimas tiliae* L.

A. — Berlese (1900 e), Soli (1896), Lessona (1877 b), Minà Palumbo (1883 e), Martelli (1907), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Albicocco, Castagno, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Pero, Prugno, Susino, Olmo, Quercie, Tiglio.

Par. — Imenotteri: *Ichneumon disparis* (Poda) Berth., *Microplitis ocellatae* (Bonchè) Reinh, *Pimpla instigator* (Fab.) Grav., *Trogus lutorius* (Fab.) Grav. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Masicera silvatica* Fall. — Acari: *Uropoda vegetans*.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare, Spagna, e Balcani merid.), Armenia, Siberia. — Italia: Piemonte, Parmigiano, Padovano, Toscana, Liguria, Sicilia.

Gen. **Daphnis** Hb.

Daphnis nerii L.

Syn. — *Sphinx nerii* L.

A. — Lunardoni (1889 b), Targioni (1888), Disconzi (1865), Del Guercio (1900 p).

P. a. — *Nerium oleander* L., Vite.

D. g. — Europa merid. (esclusa Spagna), Europa centrale, Scandinavia merid., Azorre, Africa, sett. e centrale occid., Asia minore, occid., Siria, India. — Italia: Treviso, Massa Carrara, Alessandria.

Gen. Sphinx (L.) O.

Sphinx ligustri L.

A. — Lunardoni (1889 b), Soli (1896), Ribaga (1901 b), Rondani (1877 c, 1878), Martelli (1907).
P. a. — Faggio, Frassini, *Ligustrum vulgare*, Olivo, Spiree, *Viburnum*.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles fuscipennis* Wesm., *Anomalon circumflexum* L., *Ichneumon fusorius* L., *I. insidiosus* Wesm., *I. pisorius* L., *Pimpla brassicariae* (Poda) Rogh. et D. T., *P. examinator* (Fabr.) Grav., *P. rufata* (Gmel.) Grav., *Trogus alboguttatus* (Grav.) Wesm., *T. exaltatorius* (Panz.) Wesm., *T. lutorius* (Fabr.) Grav.— Ditteri: *Carcelia excisa* Fall., *Masicera silvatica* Fall., *Nemoraea rubrica* Meig., *Tricholyga grandis* Zett., *Winthemia quadripunctulata* Fabr., *W. xanthogastra* Rond.
D. g. — Europa centrale. e merid. (esclusa Grecia.), Spagna centrale, Armenia, Siberia, ? Azorre.— Italia: comune.

Gen. Protoparce Burm.

Protoparce convolvuli L.

Syn. — *Sphinx convolvuli* L.
A. — Soli (1896), Lunardoni (1889 b), Targioni (1884).
P. a. — Convolvolo, Platani, Tabacco.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles fuscipennis* Wesm. — Ditteri: *Hypocera sphingicides* Bouché.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale), Africa, Canarie, Madera, Azorre, Asia occid., centrale e merid., Australia. — Italia: Novara.

Gen. Hyloicus Hb.

Hyloicus pinastri L.

Syn. — *Sphinx pinastri* L.
A. — Lunardoni (1889 b), Soli (1896), Bayle-Barelle (1809), Franceschini (1891 a), Disconzi (1865).
P. a. — Pini.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles proteus* (Christ.) Wesm., *Anomalon excavatum* Ratz., *A. pinastri* Hrtg., *A. pyriforme* Ratz., *A. sphingum* Ratz., *A. Klugii* Hrtg., *Apanteles congregatus* (Say.) Prov., *Cryptus bruneiventris* Ratz., *Habronyx heros* (Wesm.) Först., *Ichneumon fusorius* L., *I. pisorius* L., *Trogus lutorius* (Fabr.) Grav., *Schizolona amictum* (Fabr.) Wesm. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Carcelia excisa* Fall., *Echynomya grossa* L., *Linnaemyia comta* Fall., *Masicera pratensis* Meig., *Micropalpus vulpinus* Fall., *Phryxe erythrostoma* Hart., *P. vulgaris* Fall.

Par. incerti — Ditteri: *Tachina? erithrocephala* Htg., *T. ruficrus* Htg.

D. g. — Europa sett. e centrale, Spagna sett. e centrale, Caucasia Giappone. — Italia: comune.

Gen. **Deilephila** O.

Deilephila galii Rott.

A. — Martelli (1907), Rondani (1878).

P. a. — Piante stellate, Rubia.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles camelinus* Wesm., *A. proteus* (Christ.) Wesm., *Casinaria orbitalis* (Grav.) Holmgr., *Habronyx heros* Wesm.) Först., *Trogus lutorius* (Fabr.) Grav., *T. exaltatorius* (Panz.) Wesm.— Ditteri: *Erycia gyrovaga* Rond., *Ernestia radicum* Fabr., *Masicera silvatica* Fall., *Sturmia galii* B. B., *Tachina larvarum* L.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Europa merid-orient. (esclusa Grecia), Armenia, Giappone, Italia: abbastanza comune.

Deilephila euphorbiae L.

A. — Targioni (1888), Martelli (1907), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — *Euphorbiacee.*

Par. — Imenotteri: *Apanteles nigriventris* (Nees) Marsh., *Ichneumon hocnemis* Thoms. — Ditteri: *Lydella nigripes* Fall., *Masicera silvatica* Fall., *M. pratensis* Meig., *Phorocera fasciata* Egg., *Servillia lurida* Fabr., *Tachina larvarum* L.

D. g. — Europa centrale e merid., Asia minore, Armenia — Italia: abbastanza comune.

Deilephila lineata var. livornica Esp.

Syn. — *Deilephila livornica* Esp.

A. — Targioni (1884), Del Guercio (1900 p).

P. a. — Vite.

Par. — Imenotteri: *Trogus lutorius* (Fabr.) Grav.
D. g. — Europa merid. e centrale; Madera, Africa sett. e merid., Asia merid. e centrale — occid., Arabia, Cina occid. — Italia: Cagliari, Velletri, Bari.

Gen. Chaerocampa Dup.

Chaerocampa celerio L.

Syn. — *Sphinx celerio* L.
A. — Bayle-Barelle (1809), Lunardoni (1889 a, b), Berlese (1900 e), Disconzi (1865), Dei Apelle (1873 b).
P. a. — Vite.
D. g. — Europa merid. — occid., centrale — occid. (si trova in Germania, Olanda, Inghilterra), Siria, ? Asia minore, Canarie, Africa, Asia. merid., Australia. — Italia: rara, Sicilia.

Chaerocampa elpenor L.

Syn. — *Sphinx elpenor* L., *Deilephila elpenor* L., *Eumorpha elpenor* L.
A. — Berlese (1900 e), De Stefani (1889), Targioni (1876, 1884, 1888), Dei Apelle (1873 b), Lunardoni (1889 b), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911).
P. a. — Vite e altre piante.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles camelinus* Wesm., *A. fuscipennis* Wesm., *A. proteus* (Christ.) Wesm., *Ichneumon fusorius* L., *Pyramidophorus flavoguttatus* Tischb., *Pimpla illecebrator* Grav. — Ditteri: *Ernestia radicum* Fabr.
Par. incerti. — *Ichneumon prinenis* Harris.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare, Grecia ? Spagna merid.), Armenia, Siberia orient., Corea, Giappone, Cina, India sett.— Italia: comune.

Gen. Metopsilus Dunc.

Metopsilus porcellus L.

Syn. — *Sphinx porcellus* L., *Chaerocampa porcellus* L., *Theretra porcellus* L.
A. — Lunardoni (1889 a), Berlese (1900 e).
P. a. — Vite.
Par. — Imenotteri: *Amblytetes fuscipennis* Wesm., *Anomalon cylindricum* Bridgm., *Automalus alboguttatus* (Grav.) Wesm., *Banchus falcatorius* Fabr., *Corynephanes moniliatus* (Grav.) Wesm., *Ichneumon*

fusorius L., *Trogus exaltatorius* (Pang.) Wesm., *T. lutorius* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Lydella albisquama* Zett., *Phryxe vulgaris* Fall., *Tachina larvarum* L., *Thelaira nigripes* Fabr.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare Andalusia). — Italia: frequente.

Gen. Macroglossa Sc.

Macroglossa stellatarum L.

A. — Disconzi (1865), Del Guercio (1900 p), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Robbia, Tabacco.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles fuscipennis* Wesm., *Apanteles breviventris* (Ratz.) Marsh., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *A. stellatarum* (Bouché) Marsh., *Aspilota brevicornis* (Nees) Marsh., *Spilocryptus migrator* (Fabr.) Thoms., *Trogus lutorius* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Tachina larvarum* L.

Par. incerti. — *Alysia breviventris* Gour.

D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. boreale), Corea, Giappone, Cina, India. — Italia: comune ovunque.

Fam. Notodontidae.

Gen. Cerura Schruk.

Cerura bicuspis Bkn.

Syn. — *Dicranura bicuspis.*

A. — Grandi (1908).

P. a. — Pioppi.

Par. — Imenotteri: *Ichneumon confusorius* Grav.

D. g. — Germania, Svizzera, Inghilterra, Belgio, Francia orient., Russia centrale — Italia: rara.

Cerura furcula Cl.

Syn. — *Harpyia furcula* L., *Dicranura furcula.*

A. — Disconzi (1865), Rondani (1877 c).

P. a. — Pioppi, Salici.

Par. — Imenotteri: *Spilocryptus cimbici* (Tschek) Schmkn,, *Paniscus testaceus* Grav., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav.

D. g. — Europa sett. e centrale, Francia merid., orient., Armenia, Dalmazia sett. — orient., America boreale occid. — Italia: poco comune.

Cerura bifida Hb.

Syn. — *Dicranura bifida*, *Harpyia bifida*.
A. — Martelli (1907), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante da bosco, Pioppi.
Par. — Imenotteri: *Agrypon tenuicorne* (Grav.) Först., *Agrothereutes abbreviator* (Fabr.) Först, *Apanteles spurius* (Wesm.) Reinh., *Mesochorus dispar* Brischke, *Metopius migratorius* (Fabr.) Panz., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *Paniscus cephalotes* Holmgr., *P. testaceus* Grav., *Parabates virgatus* (Fourcr.), *Rhogas testaceus* (Spin.) Nees, *Spilocryptus migrator* (Fabr.) Thoms., *S. pygoleucus* (Grav.) Brischke.
D. g. — Europa centrale, Dalmazia, Grecia, Armenia — Italia: sett. e centrale.

Gen. Dicranura B.

Dicranura erminea Esp.

Syn. *Harpyia erminea* Esp.
A. — Disconzi (1865), Martelli (1907) Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Pioppi, Salici.
Par. — Imenotteri: *Metopius micratorius* (Fabr.) Panz., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav., *P. illecebrator* (Vill.) Grav., *Spilocryptus migrator* (Fabr.) Thoms.
D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra e Danimarca), Dalmazia, Russia, Giappone (var. ?). — Italia.

Dicranura vinula L.

Syn. — *Harpyia vinula* L., *Phalaena B. vinula*.
A. — Balducci (1904), Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865), Martelli (1907), Masi (1908 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante fruttifere, piante da bosco, Pioppi, Salici.
Par. — Imenotteri: *Apanteles affinis* (Nees) Reinh., *A. spurius* (Wesm.) Reinh., *Encyrtus vinulae* Masi, *Eurylobus larvatus* (Christ.) Wesm., *Hemiteles socialis* Ratz., *Ichneumon degeeri* Grav., *Ichneumon deliratorius* L., *I. saturatorius* L., *Mesochorus contractus* Ratz., *Microgaster globata* (L.) Latr., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *O. obscurus* Fabr., *Paniscus cephalotes* Holmgr., *P. testaceus* Grav., *Phobocampe crassiuscula* (Grav.) Thoms., *Pimpla examinator* (Fabr.) Grav.,

Rhogas circumscriptus Nees, *R. testaceus* (Spin.) Nees, *Spilocryptus migrator* (Fabr.) Thoms., *Telenomus harpiae* Mayr., *T. truncatus* (Nees) Mayr. — Ditteri: *Winthemia quadripustulata* Fabr.
D. g. — Europa, Armenia, Siberia. — Italia: comune.

Gen. **Stauropus** Germ.

Stauropus fagi L.

Syn. — *Harpyia fagi* L., *Phalaena fagi*.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Berlese (1900 e), Bayle-Barelle (1809), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Avellano, Castagno, Noce, Prugno, Betula, Faggio, Quercie, Tiglio.
Par. — Imenotteri: *Apanteles triangulator* (Wesm.) Reinh., *Eurylobus larvatus* (Christ.) Wesm., *Metopius micratorius* (Fabr.) Panz., *M. vespoides* (Scop.) D.T., *Stauropoctonus bombycivorus* (Grav.) Brauns. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Sturmia gilva* Hart.
D. g. — Europa centrale, Spagna, Bulgaria, Urali, America, Giappone (var.). — Italia: Piemonte, Toscana, Lombardia, Napoletano, Corsica.

Gen. **Exaereta** Hb.

Exaereta ulmi Schiff.

Syn. — *Uropus ulmi* S. V.
A. — Lessona (1877 b).
P. a. — Olmo.
D. g. — Europa centrale — merid. e merid. — orient., Armenia — Italia: Piemonte, Corsica.

Gen. **Hoplitis** Hb.

Hoplitis Milhauseri F.

Syn. — *Harpyia Milhauseri* Fabr., *Hybocampa Milhauseri* Fabr.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Alberi fruttiferi; Faggi, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Paniscus testaceus* Grav.
D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra), Danimarca, Dalmazia, Spagna, Giappone, Cina occid. — Italia: non comune.

Gen. Drymonia Hb.

Drymonia chaonia Hb.

Syn. — *Notodonta chaonia* S. V.
A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — *Quercus robur*.
Par. — Imenotteri: *Phytodietus segmentator* Grav. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig.
D. g. — Europa centrale, Danimarca, Dalmazia, Armenia, Giappone — Italia: Piemonte, Toscana, Napoletano.

Drymonia trimacula Esp.

Syn. — *Notodonta trimacula* Esp.
A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Betulle, Faggio, Quercie.
D. g. — Europa centrale (occid.), Transilvania, Grecia, Armenia orientale. — Italia: Piemonte, Liguria.

Gen. Pheosia Hb.

Pheosia tremula Cl.

Syn. — *Notodonta tremula* Cl., *N. dictaea* L.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Lessona (1877 b).
P. a. — Olmo, Pioppo, Quercie, Tiglio.
Par. — Imenotteri: *Apanteles difficilis* (Nees) Reinh. — Ditteri: *Digonochaeta setipennis* Fall.
D. g. — Europa centrale e sett. — merid., Spagna sett., Francia merid. — orient., Armenia, America boreale. — Italia: Piemonte, Lombardia.

Pheosia dictaeoides Esp.

Syn. — *Notodonta dictaeoides* Esp.
A. — Curò (1874).
P. a. — Olmi, Pioppi, Tigli.
Par. — Imenotteri: *Apanteles abjectus* Marsh., *Campoplex pugillator* (L.) Grav.
D. g. — Europa centrale e sett., (esclusa reg. polare), Francia merid. — orient., Italia: non rara.

Gen. **Notodonta** O.

Notodonta ziczac L.

A. — Lessona (1877 b), Martelli (1907), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Salici, Olmi, Pioppi.
Par. — Imenotteri: *Apanteles glomeratus* (L.) Reinh., *A. octonarius* (Ratz.) Reinh., *A. rubripes* (Hal.) Reinh., *Campoplex falcator* (Fabr.) Holmgr., *C. oxyacanthae* Boie, *C. pugillator* (L.) Grav., *Exetastes crassus* Grav.
D. g. Europa sett. e centrale, Spagna, Armenia? — Italia: abbastanza frequente.

Notodonta dromedarius L.

Syn. — *Xiphydria dromedarius* L.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Alno, Avellano, Betulle, Pioppi, Quercie, Salici.
Par. — Imenotteri: *Apanteles abjectus* Marsh., *Aubacus striatus* Iur., *Doryctes obliteratus* (Nees) Blanch., *Ichneumon fabricator* Fabr., *Scambus curvipes* (Grav.) D. T.
Par. incerti. — *Spathicus Giraudi* Rond.
D. g. — Europa centrale e sett. — merid., Armenia, ? — Italia: Parma.

Notodonta Phoebe Siebert

Syn. — *Notodonta torva* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — Betulle, Pioppi.
Par. — Ditteri: *Eversmannia ruficauda* Zett.
D. g. — Europa centrale, Russia sett.—occid., Francia merid.— orient., Armenia — Italia: settentrionale.

Notodonta tritophus Esp.

A. — Lessona (1877 b), Grandi (1908).
P. a. — Alno, Pioppi.
D. g. — Europa centrale, Russia sett.—occid. — Italia: settentrionale centrale.

Notodonta trepida Esp.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Quercus robur.*
Par. — Ditteri: *Digonochaeta setipennis* Fall., *Lydella albisquama* Zett., *Sturmia atropivora* R. D.
D. g. — Europa centrale e sett. — merid., Spagna centrale e sett., Armenia? Italia: Lombardia, Piemonte, Toscana, Corsica.

GEN. Spatalia Hb.

Spatalia argentina Schiff.

Syn. — *Notodonta argentina* S. V.
A. – Curò (1874).
P. a. — Betulle, Quercie.
D. g. — Europa centrale — orient., Francia, Dalmazia, Turchia sett. — Italia: poco comune.

GEN. Ochrostigma Hb.

Ochrostigma velitaris Rott.

Syn. — *Drynobia velitaris* Hfn.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Faggi, Pioppi, Quercie.
D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra), Armenia — Italia: Piemonte, Toscana, Lombardia.

GEN. Lophopteryx Stph.

Lophopteryx camelina L.

Syn. — *Notodonta camelina.*
A. — Martelli (1907), Curò (1874).
P. a. — Olmi, Pioppi, Salici.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles ornatorius* (Förot.) Holmgr., *Apanteles abjectus* Marsh., *A. difficilis* (Nees) Reinh., *A. spurius* (Wesm.)

Reinh., *Campoplex falcator* (Fabr.) Holmgr., *Eulophus ramicornis* (Fabr.) Ol., *Mesochorus dispar* Brischke. — Ditteri: *Ernestia radicum* Fabr.

D. g. — Europa sett. e centrale, Dalmazia, Turchia merid. — orientale, Armenia, Siberia, Corea — Italia settentrionale.

Lophopteryx cuculla Esp.

A. — Curò (1874).
P. a. — Acero.
D. g. — Europa centrale — Italia settentrionale.

Gen. **Pterostoma** Germ.

Pterostoma palpina L.

Syn. — *Notodonta palpina.*
A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi, Salici.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon fusorius* L., *I. pisorius* L., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav., *Pygostolus sticticus* (Fab.) Hal., *Encyrtus notodontae* Mayr. — Ditteri: *Carcelia excisa* Fall.
D. g. — Europa (esclusa Grecia), Armenia, Mauritania. — Italia: abbastanza comune.

Gen. **Ptilophora** Stph.

Ptilophora plumigera (S. V.) Esp.

A. — Curò (1874).
P. a. — Acero, Faggio.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Bulgaria, Giappone — Italia settentrionale.

Gen. **Phalera** Hb.

Phalera bucephala L.

Syn. — *Pygera bucephala* L., *Phalaena bucephala.*
A. — Bayle-Barelle (1809), Lunardoni (1889 b), Disconzi (1865), Lessona (1877 b), Voglino (1910), Grandi (1908), Minà Palumbo (1883 e), Targioni (1884), Rondani (1877 c. 1878), Martelli (1907).

P. a. — Alni, Betulle, Olmi, Pioppi, Quercie, Tigli, Salici, Piante da frutto, Vite.

Par. — *Anomalon longicorne* Brauns, *Banchus pictus* Fabr , *Campoplex falcator* (Fabr.) Holmgr., *Meteorus fragilis* (Wesm.) Ruthe, *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav., *Schizoloma amictum* (Fabr.) Wesm., *Telenomus punctatissimus* (Ratz.) Mayr. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Grecia), Armenia, Siberia — Italia: Piemonte, Lombardia, Parmigiano, Veneto.

Phalera bucephaloides O.

Syn. — *Pygaera bucephaloides* Ochs.

A. — Lunardoni (1889 b), Minà Palumbo (1883 e).

P. a. — *Arbutus unedo, Quercus ilex, Q. robur, Q. suber.*

Par. — *Campoplex falcator* (Fabr.) Holmgr., *C. pugillator* (L.) Grav., *Telenomus punctatissimus* (Ratz.) Mayr.

D. g. — Francia merid., Austria, Ungheria, Siria. — Italia: Lombardia.

Gen. Pygaera O.

Pygaera anastomosis L.

A. — Curò (1874).

P. a. — Biancospino, *Populus tremula*, Salice.

Par. — Imenotteri: *Apanteles congestus* (Nees) Reinh.

D. g. — Europa sett. e centrale (esclusa reg. boreale, Inghilterra), Francia merid. — orient , Siberia orient., Corea, Giappone, Cina — Italia: settentrionale.

Pygaera curtula L.

A. — Minà Palumbo (1883 e).

P. a. — Betulle, Pioppi, Quercie.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles aterrinus* Brischke., *Anisopygus pseudonymus* (Grav.) Kriechb., *Paniscus testaceus* Grav., *Pimpla rufipleura* Bridg. — Ditteri: *Campylochaeta distincta* Meig., *Carcelia excisa* Fall.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.— orient., Bulgaria, Armenia — Italia: Piemonte, Lombardia, Corsica.

Pygaera anachoreta F.

Syn. — *Clostera anachoreta* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Betulle, Pioppi, Salici.
Par. — Imenotteri: *Megaplectes monticola* (Grav.) Schmkn., *Anisopygus pseudonymus* (Grav.) Kriechb., *Paniscus testaceus* Grav. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Zenillia macrops* B. B.
D. g.—Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Siberia orient., Giappone, Cina. — Italia: non rara.

Pygaera pigra Hnfn.

A. — Curò (1874).
P. a. — Betulle, *Populus tremula*, Salici.
Par. — Imenotteri: *Anisopygus pseudonymus* (Grav.) Kriechbaum., *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *Petalodes unicolor* Wesm. — Ditteri: *Zenillia libatrix* Panz.
D. g. — Europa sett. e centrale, Armenia. — Italia settentrionale e centrale.

Fam. Thaumetopoeidae.

Gen. Thaumetopoea Hb.

Thaumetopoea processionea L.

Syn. — *Cnethocampa processionea* Do., *Bombyx processionea*, *Phalaena processionea*, *Clisiocampa processionea.*
A. — Soli (1894), Cecchini (1882), Disconzi (1865), Dei Apelle (1866 1871 b), Lunardoni (1889 b), Massalongo (1896), Minà Palumbo (1883 e), Zappella (1907), Guidi (1870 a), Franceschini (1869, 1891 a), Bayle-Barelle (1809), Rondani (1874, 1877 c, 1878), Martelli (1907), Targioni (1876), Silvestri (1911).
P. a. — Castagno, Quercie, Pino.
Par. — Imenotteri: *Cubocephalus germarii* Ratz., *Digloches omnivora* (Wek.) Thoms, *Ephialtes manifestator* (L.) Grav., *Lampronota germarii* (Ratz.) D. T., *Meteorus ectericus* (Nees) Ruthe, *Perilitus brevicornis* Ratz., *Pimpla angens* Grav., *P. examinator* (Fabr.) Grav., *P. inquisitor* (Scop.) Schmk., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *P. insti-*

gator var. *processioneae* Ratz., *Pteromalus chrysorrhoeae* D. T., *P. processioneae* Ratz., *Schizoloma amictum* (Fabr.) Wesm. — Ditteri: *Carcelia excisa* Fall., *Compsilura concinnata* Meig., *Epicampocera crassiceta* Rond., *Myobia aurea* Fall., *Pales pavida* Meig., *P. punicata* Meig., *Phorocera assimilis* Fall., *Phryxe caudata* Rond., *P. vulgaris* Fall., *Winthennia venusta* Meig., *Zenillia libatrix* Panz., *Z. macrops* B. B. — Coleotteri: *Calosoma sycophanta* L.

Par. incerti. — Ditteri: *Exorista gnava* Mgn.

D. g. — Europa centrale (esclusa Anglia), Turchia sett.-orient., Spagna. — Italia: Piemonte, Lombardia, Veneto, Toscana, Napoletano, Parmigiano, Sicilia.

Thaumetopoea pityocampa Schiff.

Syn. — *Lasiocampa pityocampa*, *Cnethocampa pityocampa*, *Bombyx pityocampa*.

A. — Targioni (1876, 1884, 1888), Minist. Agricolt. (1880 c), Minà Palumbo (1883 e), Franceschini (1891 a), Cobelli (1877), Lunardoni (1889 b), Zappella (1907), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911).

P. a. — Castagni, Meli, Abeti, Cerro, Larici, Pini.

Par. — Imenotteri: *Anomalon perspicillator* Grav., *Ichneumon rudis* Fousc., *Tetrasticus miser* (Nees) Walk. — Ditteri: *Bucentes cristata* Fabr., *Compsilura concinnata* Meig., *Myobia aurea* Fall, *Phryxe seccenda* B. B., *P. vulgaris* Fall. *Tricholyga grandis* Zett.

D. g. — Europa merid. (esclusa Russia merid.); Austria, Ungheria, Svizzera merid., Siria — Italia: comune.

Thaumetopoea pinivora Tr.

Syn. — *Cnethocampa pinivora*.

A. — Camerano (1882 a), Targioni (1888).

P. a. — Pini.

Par. — Ditteri: *Lydella nigripes* Fall.

D. g. — Germania sett. e centrale; ? Russia centrale—occid., – Italia: rara.

Fam. **Lymantriidae.**

Gen. **Orgyia** O.

Orgyia gonostigma F.

Syn. — *Phalaena gonostigma.*
A. — Berlese (1900 e), Disconzi (1865), Minà Palumbo (1883 e), Bayle-Barelle (1809), Martelli (1907), Rondani (1878).
P. a. — Cotogno, Prugno, Alno, Betulle, Quercie, Ontano.
Par. — Imenotteri: *Anilastus carbonarius* (Ratz.) Thoms., *Cratotrechus larvarum* (L.) Thoms., *Pezomachus cursitans* (Fabr.) Grav., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav., *Rhogas genicolator* Nees, *Telenomus Dalmanni* (Ratz) Mayr. — Ditteri: *Carcelia angusta* B. B., *Compsilura concinnata* Meig., *Exorista polychaeta* Meig., *Tachina larvarum* L.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Siberia, Corea, Giappone — Italia: Piemonte, Lombardia, Parma, Sicilia.

Orgyia antiqua L.

Syn. — *Phalaena antiqua.*
A. — Franceschini (1891 a), Lunardoni (1889 b), Berlese (1900 e), Del Guercio (1903), Disconzi (1865), Soli (1896 d, 1897 b), Bayle-Barelle (1809), Rondani (1877 c, 1878), Martelli (1907), Silvestri (1911).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Cotogno, Melo, Pero, Pesco, Prugno, Susino, Abeti, Alni, Ontani, Tiglio, Quercie, Rose.
Par. — Imenotteri: *Anilastus carbonarius* (Ratz.) Thoms, *Apanteles formosus* (Wesm.) Reinh., *A. solitarius* (Ratz.) Reinh., *Casinaria nigripes* (Grav.) Thoms, *Ephialtes carbonarius* (Crist.) Ratz, *Limnerium unicinctum* (Grav.) D. T., *Mesochorus orgyiae* D. T., *Phobocampe confusa* Thoms, *Pimpla arctica* Zett., *P. graminellae* (Schrk.) Grav., *P. inquisitor* (Scop.) Schmkn., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *Rhogas genicolator* Nees, *Telenomus dalmani* (Ratz.) Mayr., *Sagarites raptor* (Zett.) Holmgr. — Ditteri: *Carcelia excisa* Fall., *C. gnava* Meig.
D. g. — Europa (esclusa Balcania e Andalusia), Armenia, Siberia. — Italia: comune.

Orgyia trigotephras B.

A. — Curò (1911).
P. a. — *Quercus ilex* e *Q. robur.*
D. g. — Francia merid., Spagna. — Italia: rara.

Gen. Dasychira Stph.

Dasychira selenitica Esp.

A. — Del Guercio (1903).
P. a. — Castagno.
Par. — Imenotteri: *Mesochorus brevipetiolatus* Ratz., *Rhogas genicolator* Nees.
D. g. — Germania centrale e sett. — orient., Austria, Ungheria, Russia centrale e sett. — occid. — Italia settentrionale: rara.

Dasychira fascelina L.

Syn. — *Bombyx medicaginis* Hbn., *Phalaena fascellina*, *Orgyia fascelina* (Bouché).
A. — Disconzi (1865), Bayle-Barelle (1809), Berlese (1900 e) Rondani (1877 c, 1878), Martelli (1907).
P. a. — Fragole, Trifogli, Noce, Olmi, Pioppi.
Par. — Imenotteri: *Anilastus carbonarius* (Ratz.) Thoms, *Banchus falcatorius* Fabr., *Ichneumon bellipes* Wesm., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav., *Sagarites ebenina* (Grav.) Tschek., *Telenomus ovulorum* (Bouché) Mayr., *T. phalanarum* Nees. — Ditteri: *Tachina larvarum* L.
D. g. — Europa centrale e sett. — Italia: settentrionale.

Dasychira pudibunda L.

Syn. — *Orgyia pudibunda* L., *Phalaena*, *Bombyx pudibunda.*
A. — Bayle-Barelle (1809), Soli (1897 e, 1900), Berlese (1900 e), Disconzi (1865), Del Guercio (1903), Lunardoni (1889 b), Targioni (1884), Lessona (1877 b), Minà Palumbo (1883 e), Martelli (1907).
P. a. — Castagno, Melo, Noce, Nocciuolo, Vite, Abete, Faggio, Larice, Olmo, Quercia, Tiglio.

Par. — Imenotteri: *Anagrus flavus* Först., *Anomalon excavatum* Ratz., *Apanteles ordinarius* (Ratz.) Reinh., *A triangulator* (Wesm.) Reinh., *Automalus alboguttatus* (Grav.) Wesm., *Campoplex falcator* (Fabr.) Holmgr., *Ceraphron albipes* Ratz., *Hemiteles areator* (Panz.) Grav., *Ichneumon albosignatus* Grav., *I. balteatus* Wesm., *I. bilunulatus* Grav., *I. computatorius* Müll., *I. fabricator* Fabr., *I. pistorius* Grav., *Limnerium unicinctum* (Grav.) D. T., *Paniscus cephalotes* Holmgr., *Pimpla cruentata* Rdw., *P instigator* (Fabr) Grav., *P. pudibunda* Ratz., *Telenomus truncatus* (Nees) Mayr., *Schizoloma amictum* (Fabr.) Wesm. — Ditteri: *Carcelia angusta* B. B., *C. excisa* Fall., *Compsilura concinnata* Meig., *Exorista glauca* Meig., *Phorocera assimilis* Fall., *Winthemia cruentata* Meig., *Zenillia libatrix* Panz.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Turchia sett. — orient., Russia merid., ? Armenia, Giappone, Cina sett. orient. — Italia: rara.

GEN. Euproctis Hb.

Euproctis chrysorrhoea L.

Syn. — *Liparis chrysorrhoea* L., *Phalaena chrysorrhoea*, *Porthesia chrysorrhoea*, *Bombyx chrasorrhoea*.

A. — Del Guercio (1903), Bayle-Barelle (1809), Franceschini (1891 a), Lunardoni (1889 b), Dei Apelle (1871 b), Targioni (1884, 1888), Berlese (1900 e), Soli (1893, 1900), Bargagli (1880), Disconzi (1865), Minà Palumbo (1878 d, 1883 e, 1893 a), Zappella (1907), Lessona (1877 b), Martelli (1907), Rondani (1870 f, 1877 c, 1878), Silvestri (1911).

P. a. — Albicocco, Castagno, Ciliegio, Cotogno, Fico, Noce, Melo, Mandorlo, Nespolo, Nocciuolo, Pero, Pesco, Susino, Prugno, Orzo, Segale, *Triticum vulgare* L., Carpino, Faggio, Olmo, Quercie, Salice, Tiglio, Biancospino.

Par. — Imenotteri: *Apanteles diffinis* (Nees) Reinh., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *A. inclusus* (Ratz.) Reinh., *A. liparidis* (Bouché) March., *A. ultor* Reinh., *Anagrus ovivarus* Rond., *Banchus compressus* F., *Dibrachys Boucheanus* (Ratz.) Thoms., *Ematoma appendigaster* (Saced.) Dolm., *Hemiteles fulvipes* Grav., *Ichneumon disparis* (Poda) Berth., *I. scutellator* Grav., *Mesochorus dilutus* Ratz., *M. pectoralis* Ratz., *Microgaster calceata* Hal., *M. solitarius* (Ratz.) Reinh., *Monodontomerus aereus* Walk., *M. dentipes* (Boh.) Walk., *Omorgus difformis* (Grnd.) Grav., *Pteromalus chryohrroeae* D. T., *P. proces-*

sioneae Ratz., *Pimpla examinator* (Fabr.) Grav., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *Rhogas genicolator* Nees, *Telenomus phalaenarum* Nees, *Theronia atalantae* (Poda) Krieg. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Echinomyia praeceps* Meig., *Erycia ferruginea* Meig., *Exorista fugax* Rond., *Pales pavida* Mc. G., *Tachina latifrons* Rond., *Zenillia fauna* Meig.

Par. incerti. — Imen. *Campoplex comes* Ratz., *Diplolepis chrysorrhoeae* Sch., *Teleas ovulorum* Bouché.

D. g. — Europa merid. e centrale, Scandinavia merid., Livonia, Mauritania, Asia minore, Armenia, Giappone. — Italia: frequente, specialmente nell'Italia centrale e meridionale, Sicilia e Sardegna.

Gen. Porthesia Stph.

Porthesia similis Fuessl.

Syn. — *Liparis auriflua* L., *Bombyx auriflua* L.

A. — Lunardoni (1889 b), Berlese (1900 e), Disconzi (1865), Soli (1896, 1900), Franceschini (1891 a), Martelli (1907), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Albicocco, Ciliegio, Cotogno, Mandorlo, Melo, Nespolo, Nocciuolo, Pero, Pesco, Prugno, Susino, Biancospino, Rose, Pioppo, Salice, Tiglio.

Par. — Imenotteri: *Apanteles brevicornis* (Wesm.) Reinh., *A. curvulus* Thoms., *A. diffinis* (Nees) Reinh., *A. fulvipes* (Hal.) Reinh., *A. liparidis* (Bouché) March., *A. ultor* Reinh., *A. solitarius* (Ratz.), *Anagrus ovivorus* Rond., *Automalus alboguttatus* (Grav.) Wesm., *Banchus compressus* Fabr., *Eurytoma appendigaster* (Saced.) Dolm., *Hemiteles fulvipes* Grav., *Ichneumon alboguttatus* Grav., *I. disparis* (Poda) Berth., *Mesochorus orgyiae* D. T., *M. pectoralis* Ratz., *Microgaster calceata* Hal., *M. connexa* Nees, *M. postica* Nees, Reinh., *Omorgus difformis* (Grnd.) Thoms., *Pimpla exminator* Grav., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *Rhogas testaceus* (Spin.) Nees, *Pteromalus processioneae* Ratz., *Theronia atalanta* (Poda) Krieg. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Erycia ferruginea* Meig., *Lydella nigripes* Fall., *Voria aurifluae* Walp.

Par. incerti. — Imenotteri: *Campoplex canicus* Ratz.

D. g. — Europa centrale, meridionale e orientale (esclusa Balcania merid.), Bilbao, ? Ponto, Armenia, Monti Altai, Terre Amurensi, Corea, Giappone, Cina centrale e occid. — Italia: meridionale ?

Gen. Arctornis Germ.

Arctornis L. nigrum Mueller.

Syn. — *Laria L. nigrum* Müll.

A. — Minà Palumbo (1883 e).

P. a. — Avellano, Quercie, Tiglio.
Par. — *Meteorus versicolor* (Wesm.) Ruthe.
D. g. — Europa centrale (una volta nell'Inghilterra), Danimarca, Livonia, Finlandia, Svezia, Russia merid., Armenia, Giappone, Corea.— Italia: Piemonte, Lombardia, Toscana, Sicilia.

Gen. Stilpnotia Westw.

Stilpnotia salicis L.

Syn. — *Liparis salicis* L., *Leucoma salicis* L., *Phalaena salicis* L., *Bombyx salicis* L.
A. — Disconzi (1865), Camerano (1877), Lunardoni (1889 b), Passerini C. (1849), Grandi (1908), Bayle-Barelle (1809), Franceschini (1891 a), Soli (1896), Zappella (1907), Minà Palumbo (1883 e), Martelli (1907), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Pioppi, *Quercus suber*, Salici.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles erythropygus* Rdw., *Anilastus rapax* (Grav.) Thoms., *Apanteles dilectus* (Hal) Reinh., *A. difficilis* (Nees) Reinh., *A. actonarius* (Ratz.) Reinh., *A. solitarius* (Ratz.) Reinh., *Banchus compressus* Fabr., *Bracon pallidus* Heer., *Chrysolampus solitarius* Htg., *Cyrtogastes vulgaris* Walk., *Dibrachys boucheanus* (Ratz.) Thoms., *Diglochis omnivora* (Wlk.) Thoms., *Dyspetes praerogator* (L.) Thoms., *Ecthrus longicornis* Ratz., *Entedon vinulae* Ratz., *Ichneumon disparis* (Poda) Berth., *Idiolispa analis* (Grav.) Schmkn., *Limnerium assimile* (Grav.) D. T., *Mesochorus ater* Ratz., *M. dilutus* Ratz., *M. rufoniger* Brischke, *M. splendidulus* Grav., *Meteorus fragilis* (Wesm.) Ruthe, *M. scutellator* (Nees) Ruth., *Meteorus rugator* Schmkn., *Odontomerus dentipes* (Gmel.) Zett., *Pezomachus terebrator* Ratz., *Pimpla brassicariae* (Poda) Rogh., *P. inquisitor* (Scop) Schmkn , *P. instigator* (Fabr.) Grav., *Pteromalus eucerus* Ratz., *P. Halidayanus* Ratz., *Rhogas circumscriptus* Nees, *R. praerogator* Nees, *Teleas punctatulus* Ratz., *Telenomus falenarum* Nees, *Trichoglenus complanatus* (Ratz.) Thoms., *Xylonomus irrigator* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Carcelia cheloniae* Rond., *C. excisa* Fall., *C. guava* Meig., *Campsilura concinnata* Meig , *Masicera sylvatica* Desv., *Exorista aurifrons* D. T., *E. comata* Rond., *Tachina larvarum* L., *T. rustica* Meig.
Par. incerti. — Imenotteri: *Diplolepis chrysorrhoeae* Sch.
D. g. — Europa sett. e centrale, Spagna centrale, Balcania sett , Ponto, Armenia, Monti Altai. — Italia: contin. e insul.

Gen. Lymantria Hb.

Lymantria dispar L.

Syn. — *Liparis dispar* L., *Ocneria dispar* L., *Phalaena dispar* L., *Bombyx dispar* L.

A. — Del Guercio (1903 a), Franceschini (1891 a), Soli (1892, 1900), Bayle-Barelle (1809), Targioni (1876 a, 1884, 1888 d, g), Lunardoni (1889 b), Di Muro (1891), Berlese (1892 a, 1900 e), Bargagli (1882), Disconzi (1865), Minà Palumbo (1883 e, 1893 a), Zappella (1907), Lessona (1880), Grandi (1908), Dei Apelle (1871 b), Martelli (1907), Rondani (1877 c, 1878), Voglino (1910), Flores (1891 b), Silvestri (1911).

P. a. — Albicocco, Ciliegio, Castagno, Fico, Melo, Nespolo, Noci, Pero, Pesco, Susino, Prugno, Vite, Abete, Carpino, Cerro, Faggio, Larice, Elce, Olmo, Pioppi, Pini, Quercie, Salici, eccezionalmente Lupino, Orzo, Segala, Grano.

Par. — *Amblyteles variipes* Rdw., *Apanteles difficilis* (Nees) Reinh., *A. fulvipes* (Hal) Reinh., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *A liparidis* (Bouché) March., *A. solitarius* (Ratz.) Reinh., *Bracon pallidus* Heer., *Casinaria tenuiventris* (Grav.) Holmgr., *Eupelmus bifasciatus* (Fonsc.) Först., *Eurytoma appendigaster* (Swed.) Dolm., *Hemiteles fulvipes* Grav., *Ichneumon disparis* (Poda) Berth., *I. pictus* Grnd., *Idiolispa analis* (Grav.) Schmkn., *Limnerium assimilis* (Grav.) D. T., *Mesochorus ater* Ratz., *M. gracilis* Brischke, *M. pectoralis* Ratz., *M. splendidulus* Grav., *Meteorus fragilis* (Wesm.) Ruth., *M. scutellator* (Nees) Ruth., *Microgaster calceata* Hal., *Omorgus difformis* (Gmel.) Thoms., *Pezomachus hortensis* Grav., *P. terebrator* Först., *Pteromalus eucerus* Ratz., *P. halidayanus* Ratz., *Pimpla inquisitor* (Scop.) Schmkn., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *Rhogas circumscriptus* Nees, *R. praerogator* Nees., *Teleas punctatulus* Ratz., *Theronia atalantae* (Poda) Krieg. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Carcelia excisa* Fall., *Echinomyia fera* L., *Epicampocera crassiseta* Rond., *Eristalis pertinax* Scop., *Ernestia consobrina* Meig., *Endoromyia magnicornis* Zett, *Exorista affinis* Fall., *E. comata* Rond., *E. sussurans* Rond., *Histochaeta marmorata* Fabr., *Lydella pinivorae* Ratz., *Masicera silvatica* Fall., *Parasitigena segregata* Rond., *Phryxe erythrostoma* Hbrtp, *Sarcophaga affinis* Fall., *Sturmia atropivora* R. D., *S. bimaculata* Hart., *S. gilva* Hart., *Tachina larvarum* L., *T. monacha* Ratz., *T. larvincola* Ratz., *Winthemia speciosa* Egg., *Zenillia libatrix* Panz., — Coleotteri: *Calosoma sycophanta* L.

Par. incerti. — Imenotteri: *Campoplex conicus, Teleas phalaenarum* Nees.
D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. settentrionale e Canarie), Svezia merid., America sett. (immigrata). — Italia: comunissima specialmente nella parte centrale e meridionale.

Lymantria monacha L.

Syn. — *Psilura monacha* L., *Liparis monacha* L., *Phalaena monacha* L., *Bombyx monacha* L.
A. — Bayle-Barelle (1809), Soli (1894), Lunardoni (1889 b), Disconzi, (1865), Zappella (1907), Franceschini (1891 a), Berlese (1900 e), Mina Palumbo (1883 e, 1893 a), Del Guercio (1903 a), Rondani (1877c).
P. a. — Abete, Betulla, Carpino, Faggio, Larice, Mirtillo, Pini, Quercie, Salice, Tasso, Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino.
Par. — Imenotteri: *Anilastus rapax* (Grav.) Thoms, *Apanteles diffinis* (Nees) Reinh., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *A. solitarius* (Ratz.) Reinh., *Aphidius flavidens* Ratz, *Antomalus alboguttatus* (Grav.) Wesm., *Chrysolampus solitarius* Htg., *Diglochis omnivora* (Walk.) Thoms., *Ephialtes tuberculatus* (Fourcr.) Grav., *Helcon ruspator* (L.) Nees, *Ichneumon disparis* (Poda) Berth, *I. melanocerus* Ratz, *I. raptorius* Grav., *I. sugillatorius* L., *Idiolispa analis* (Grav.) Schmkn., *Mesochorus pectoralis* Ratz., *Meteorus unicolor* (Htg.) Marsh., *Odontomerus dentipes* (Gmel.) Zett., *Orthostigma pumilus* (Nees) Ruth, *Pimpla brassicariae* (Poda) Roth e D. T., *P. examinator* (Fabr.) Grav., *P. inquisitor* (Scop.) Schmkn., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *P. rufata* (Gmel.) Grav., *Teleas laeviusculus* Ratz., *Telenomus phalaenarum* Nees, *Xylonomus irrigator* (Fabr.) Grav., — Ditteri: *Echinomya fera* L., *Sarcophaga affinis* Fall., *S. albiceps* Meig., *Tachina monacha* Ratz., *Sturmia bimaculata* Hartig. *Carcelia excisa* Fall., *Compsilura concinnata* Meig., *Parasetigena segregata* Rond.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa regione boreale) Castiglia, Grecia, America, Giappone. — Italia: regioni settentrionali.

Gen. Ocneria Hb.

Ocneria rubra (S. V.) F.

A. — Mina Palumbo (1883 e).
P. a. — Quercie.
D. g. — Germania meridionale, Austria inferiore, Ungheria, Dalmazia, Francia merid., Spagna, Mauritania. — Italia: Trentino.

Fam. Lasiocampidae

Gen. Malacosoma (Hb.) Auriv.

Malacosoma neustria L.

Syn. — *Gastropacha neustria* L., *Clisiocampa neustria* L., *Phalaena neustria* L., *Bombyx neustria* L.

A. — Franceschini (1891 a), Luuardoni (1889 b), Del Guercio (1903 a), Bayle-Barelle (1809), Massolongo O. (1896) Soli (1894), Minà Palumbo (1883 e, 1893 a), Disconzi (1865), Berlese (1900 e), Targioni (1876 a, 1884), Zappella (1907), Lessona (1880), Rondani (1877 c, 1878), Voglino (1910), Dei Apelle (1873 b), Silvestri (1911).

P. a. — Albicocco, Castagno, Ciliegio, Cotogno, Mandorlo, Melo, Nespolo, Noce, Pero, Pesco, Prugno, Susino, Vite, Carpino, Olmo, Quercia, Salice, Pioppo.

Par. — Imenotteri: *Agrothereutes abbreviator* (Fabr.) Först., *Apanteles glomeratus* (L.) Reinh., *A. rubripes* (Hal.) Reinh., *A. ultor* Reinh., *Cryptus cyanator* Grav., *Encyrtus sardus* Walk., *E. tardus* Ratz., *Gambrus ornatus* (Grav.) Thoms, *Ichneumon imminuitor* Crist., *Macrocentrus linearis* (Fabr.) Westw., *Mesochorus ater* Ratz., *Mesostenus ligator* Grav., *Meteorus rugator* (Ratz.) Schmkn., *M. scutellator* (Nees) Ruth., *M. versicolor* (Wesm.) Ruth., *Metopius micratorius* (Fabr.) Panz., *M. vespoides* (Scop.) D. T., *Monoblastus neustriae* (Schrank.) Brischke, *Perilitus brevicornis* Ratz., *Pimpla alternans* Grav., *P. examinator* (Fabr.), *Pimpla inquisitor* Scop.) Schmkn., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *P. maculator* (Fabr.) Grav., *P. ornata* Grav., *P. rufata* (Gmel.) Grav., *Pteromalus processioneae* Ratz., *P. Zelleri* Ratz., *Spilocryptus pygoleucus* (Grav.) Brischke, *Teleas punctatulus* Ratz., *Telenomus ovulorum* (Bouché) Mayr., *T. phalaenarum* Nees, *T. punctatissimus* (Ratz.) Mayr., *Theronia atalantae* (Poda) Krieg., *Xylonomus irrigator* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Carcelia excisa* Fall., *C. gnava* Meig., *C. lota* Meig., *Compsilura concinnata* Meig., *Epicampocera crassiseta* Rond., *Exorista prominens* Meig., *Histochoeta marmorata* Fabr. *Pales pavida* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall., *Tachina Hartigii* Ratz., *T. larvarum* L., *T. neustriae* Ratz., *T. rustica* Meig., *Winthemia apicalis* Meig., *Zenillia libatrix* Panz.

Par. incerti. — Imenotteri: *Myina ovulorum* Bjr., *Triphon gastropachae* Bé. — Ditteri: *Exorista gnava* Meig.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare), Asia occid., Siberia, Corea, Giappone, Cina. — Italia.

Malacosoma castrensis L.

Syn. — *Clisiocampa castrensis* L., *Phalaena castrensis* L., *Gastropacha castrensis* L., *Bombyx castrensis* L.
A. — Bayle-Barelle (1809), Lunardoni (1889 b), Disconzi (1865), Rondani (1877 c, 1888).
P. a. — Piante varie arboree, Melo, eccezionalmente Geranio, Viola tricolor ecc.
Par. — Imenotteri: *Anomalon fibulator* Grav., *Apanteles spurius* (Wesm.) Reinh., *Barylypa genalis* Thoms., *Macrocentrus tenuis* (Ratz.) Marsh., *Meteorus rugator* Schmkn., *Schizoloma amictum* Grav., *Telenomus phalaenorum* Nees. — Ditteri: *Carcelia excisa* Fall., *Frontina laeta* Mgn., *Tachina larvarum* L.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare, Andalusia e ? Grecia), Asia occid. e centrale, Dauria, Mongolia. — Italia.

Gen. Trichiura Stph.

Trichiura crataegi L.

Syn. — *Leuconea crataegi* L., *Gastropacha crataegi* L., *Bombyx crataegi* L
A. — Berlese (1900 e), Disconzi (1865), Massalongo O. (1896), Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Albicocco, Azzeruolo, Ciliegio, Melo, Pero, Pesco, Prugno, Sorbo, Susino, Quercie, Salici, Biancospino.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles culpatorius* (L.) Taschbg., *A. nitens* (Christ.) D. T., *A. nitens* var. *verspertinus* (Christ.) D. T., *A. uniguttatus* var. *Goedartii* (Grav.) Wesm. *Apanteles glomeratus* (L.) Reinh., *Chalcis flavipes* Panz., *Dibrachys boucheanus* (Ratz.) Thoms., *Entedon vinulae* Ratz., *Eupalamus oscillator* Wesm., *Eurylabus dirus* Wesm., *Eurytoma costola* Ratz., *Hemiteles socialis* Grav., *Ichneumon culpator* Schrk., *Pimpla brassicariae* (Poda) Ragh., *P. rufata* (Gmel.) Grav., *Pteromalus puparum* (L.) Swed., *Sceliphron spirifex* (L.) Klug. *Theronia atalantae* (Poda) Krieg. — Ditteri: *Sturmia vanessae* R. D.

Par. incerti. — *Microgaster pieridis* Bonché., *Pimpla flavicornis* Grav.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare, Sicilia e Grecia) Armenia, Ponto, Lidia. — Italia.

Trichiura crataegi var. **Ariae** Hb.

Syn. — *Bombyx crataegi* var. *ariae* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — Alno, Betule.
D. g. — Alpi, montagne della Slesia, Scandinavia, Finlandia. — Italia.

Gen. Poecilocampa Stph.

Poecilocampa populi L.

Syn. — *Cnetocampa populi* Hbn., *Bombyx populi* L., *Gastropacha populi* L., *Eriogaster populi* L., *Phalaena populi* L.
A. — Berlese (1900 e), Disconzi (1865), Lunardoni (1889 b), Massalongo O. (1896), Grandi (1908), Voglino (1910), Targioni (1884), Bayle-Barelle (1809), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Albicocco, Castagno, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino, Alno, Betule, Faggio, Pioppo, Quercie, Tiglio, Biancospino, Rose.
Par. — Imenotteri: *Apanteles difficilis* (Nees.) Reinh., *Cirrospilus elegantissimus* Westw., *Gambrus tricolor* (Grav.) Thoms., *Hemiteles areator* (Panz.) Grav., *Hemicospilus ramidulus* (L.) Steph., *Metopius circumcinctus* Först., *M. micratorius* (Fabr.) Panz., *M. vespoides* (Scop.) D. T., *Ophion obscurus* Fabr., *Paniscus cephalotes* Holmgr., *Tetrastichus flavovarius* (Nees.) Walk., *T. varius* Thoms., *Spilocryptus fumipennis* (Grav.) Thoms. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig.
D. g. — Europa centrale e sett., Catalogna ?, Terre Amurensi. — Italia: regioni settentrionali.

Gen. Eriogaster Germ.

Eriogaster rimicola Hb.

Syn. — *Bombyx rimicola* S. V.
A. — Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Germania, Austria, Ungheria, Svizzera, Francia centrale e sett. — Italia.

Eriogaster catax L.

Syn. – *Bombyx catax* L.
A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Biancospino, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Allocamptus undulatus* (Grav.) Brauns., *Metopius circumcinctus* Först. — Ditteri: *Pales pavida* Mig.
D. g. — Germania, Svizzera, Austria, Ungheria, Francia centrale, Catalogna? Italia: settentrionale e centrale.

Eriogaster lanestris L.

Syn. — *Phalaena lanestris* L , *Gastropacha lanestris* L., *Bombyx lanestris* L.
A. – Bayle-Barelle (1809), Berlese (1900 e), Disconzi (1865), Soli (1898 a), Lunardoni (1889 b), Lessona (1877 b), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Pesco, Prugno, Susino, Betule, Biancospino, Olmi, Quercie, Salici, Tigli.
Par. — Imenotteri: *Anomalon signatum* Grav., *Chrysolampus tristis* Nees., *Cratotrechus larvarum* (L.) Thoms., *Dibrachys boucheanus* (Ratz.) Thoms, *Diplolepis bombycum* (Fonsc.) D. T., *Eupelmus urozonus* Dalm., *Eurylabus dirus* Wesm., *Hemicospilus ramidulus* (L.) Steph., *Ichneumon nigritarsus* Grav., *Ischnus truncator* (Fabr.) Grav., *Metopius circumcinctus* Först , *M. micratorius* (Fabr.) Panz., *Ophion inflexus* Ratz., *O. obscurus* Fabr., *Phaeogenes callopus* Wesm., *Telenomus wullschlegelii* Mayr. — Ditteri: *Baumhaneria goniaeformis* Meig.
D. g. — Europa centrale e sett., Macedonia orient., Russia merid. — Italia: settentrionale e centrale.

Gen. Lasiocampa Schrk.

Lasiocampa quercus L.

Syn. — *Bombyx quercus* L.
A. — Disconzi (1865), Rondani (1877 c, 1878), Soli (1894), Berlese (1900 e), Bayle-Barelle (1809), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Piante (alberi) varie, Carpino, Olmo, Ginestra, Quercia, Salice, Spirea, Uvaspina, Nocciuolo.

Par. — Imenotteri: *Alexeter testaceus* (Fab.) Thoms., *Allocamptus undulatus* (Grav.) Brauns., *Bassus nigritarsus* Grav., *Cryptus bombycis* Rond., *C. obscurus* (Gmel.) Grav., *Gravenhorstia picta* Boie., *Hemiteles bicolorinus* Grav., *Homotropus elegans* (Grav.) D. T., *Limnerium rufum* (Bridgm.) D. T., *Meniscus impressor* (Grav.) Taschbg., *Metopius dentatus* (Fabr.) Grav., *M. micratorius* (Fabr.) Panz., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *O. ventricosus* Grav., *Paniscus testaceus* (Fabr.) Grav., *Pycnocryt pus peregrinator* (L.) Thoms., *Rhogas dimidiatus* (Spin.) Nees., *Spilocryptus migrator* (Fabr.) Thoms., *Teleas punctatulus* Ratz., *Telenomus ovulorum* (Bouché) Mayr., *Trychosis titillator* (L.) D. T. — Ditteri: *Arctia bicolor* Meig., *Diganochaeta spinipennis* Meig., *Echinomyia grossa* L., *Masicera silvatica* Fall., *Phorocera echinura* R. D., *Tachina larvarum* L., *T. rustica* Meig.

Par. incerti. — Ditteri: *Anthrax Palumbii* Rond.

D. g. — Europa (esclusa? Grecia), Asia minore, Armenia, Siberia. — Italia: Piemonte, Liguria, Savoia, Parma, Lombardia, Sicilia.

Lasiocampa trifolii (S. V.) Esp.

Syn. - *Bombyx trifolii* L., *Pachygastria trifolii* Schiff.

A. — Soli (1894), Minà Palumbo (1883 e), Del Guercio (1903 a), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911)

P. a. — Prugno, Faggio, Frassino, Quercie, Salice, Biancospino, Ginestra, Erba medica, Trifoglio.

Par. — Imenotteri: *Allocamptus undulatus* (Grav.) Brauns., *Anomalon signatum* Grav., *A. unicolor* Ratz., *Exochilum circumflexum* (L.) Wesm., *E. circumflexum* var. *giganteum* Grav., *Gravenhorstia picta* Boie, *Metopius dentatus* (Fabr.) Grav., *M. interruptus* Thoms., *Ophion obscurus* Fabr., *Pimpla examinator* (Fabr.) Grav., *Spilocryptus migrator* (Fabr.) Thoms., *Teleas punctatulus* Ratz., *Xorides puparum* Fabr. — Ditteri: *Echinomyia grossa* L., *Peletieria ferina* Zett., *Phorocera assimilis* Fall., *P. bombycivora* R. D., *P. echinura* R. D., *P. fasciata* Egg.

D. g. — Europa centrale e merid., Asia minore, Armenia, Turcomannia. — Italia: Parma, Lombardia, Sicilia.

Gen. Macrothylacia Rbr.

Macrothylacia rubi L.

Syn. — *Bombyx rubi* L., *Gastropacha rubi* L.

A. — Berlese (1900 e), Soli (1898 b), Targioni (1884), Lunardoni (1889 b), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Mandorlo, Nocciuolo, Pesco, Prugno, Vite, *Latyrus*, *Lotus*, Trifoglio, *Rubus*, Erica, Ginestra, Salice.

Par. — Imenotteri: *Allocamptus undulatus* (Grav.) Brauns, *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *Apanteles carbonarius* (Wesm.) Reinh., *A. difficilis* (Nees.) Reinh., *A. juniperatae* (Bonché) Reinh., *A. ordinarius* (Ratz.) Reinh., *A. ruficrus* (Hal.) Reinh., *Schizoloma amictum* (Fabr.) Wesm., *Spilocryptus migrator* (Fabr.) Thoms, *Telenomus bombycis* Mayr., *T. gracilis* Mayr., *T. phalaenarum* Nees — Ditteri: *Carcelia cheloniae* Rond., *Compsilura concinnata* Meig., *Echinomyia grossa* L., *Tachina larvarum* L., *T. vidua* Meig., *Thelaira nigripes* Fabr.

D. g. — Europa (esclusa Sicilia e Grecia), Monti Altai. — Italia.

Gen. **Cosmotriche** Hb.

Cosmotriche potatoria L.

Syn. — *Lasiocampa potatoria* L., *Odonestis potatoria* L., *Gastropacha potatoria* L., *Phalaena potatoria* L.

A. — Disconzi (1865), Lunardoni (1889 b), Bayle-Barelle (1809), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Piante erbacee (prati, graminacee).

Par. — *Amblyteles occisor* (Fabr.) Wesm., *A. subsericans* (Grav.) Wesm., *Epiopelmus leucostigmus* (Grav.) Wesm., *Gambus ornatus* (Grav.) Thoms., *Glypta flavolineata* Grav., *Pimpla didyma* Grav., *P. graminellae* (Schrk.) Grav., *P. inquisitor* (Scop.) Schmkn., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *P. maculator* (Fabr.) Grav., *Rhogas geniculator* Nees., *R. circumscriptus* Nees., *R. reticolator* Nees., *Zaglyptus variipes* (Grav.) Schmkn. — Ditteri: *Exorista gibbicornis* Macq., *Masicera pratensis* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall., *Tachina larvarum* L., *T. noctuarum* Rond.

D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia (esclusa reg. boreale), Bilbao, Molti Altai, Giappone. — Italia: sett. e centrale.

Gen. **Epicnaptera** Rbr.

Epicnaptera tremulifolia Hb.

Syn. — *Lasiocampa tremulifolia* Hb.

A. — Baudi F. (1880 b).

P. a. — Vite, Betule, Pioppi, Quercie.

Par. — *Allocamptus undulatus* (Grav.) Brauns.

D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra) Russia centrale e merid., Armenia. — Italia: Gattinara, Borgosesia.

Epicnaptera ilicifolia L.

Syn. — *Lasiocampa betulifolia* Fabr., *L. ilicifolia* L., *Gastropacha ilicifolia* L.
A. — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1883 e), Lunardoni (1889 b).
Par. — *Apanteles difficilis* (Nees.) Reinh.
P. a. — Castagno, Quercie, Salici.
D. g. — Europa centrale (esclusa Olanda) Scandinavia, Finlandia, Armenia, Monti Altai, Terre Amurensi. — Italia: Piemonte.

Gen. Gastropacha O.

Gastropacha quercifolia L.

Syn. — *Lasiocampa quercifolia* L., *Phalaena quercifolia* L.
A. — Lunardoni (1889 b), Soli (1895, 1900), Berlese (1900 e), Disconzi (1865), Bayle - Barelle (1809), Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1888).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Pero, Pesco, Prugno, Susino, Quercie, Salici, Biancospino, Graminacee.
Par. — Imenotteri: *Encyrtus embriophagus* Hrtg., *Ichneumon pictus* Gmel., *Metopius dentatus* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Masicera silvatica* Fall., *Sturmia vanessae* R. D., *Tachina larvarum* L.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale, Andalusia e Grecia), Bitinia, Armenia, Monti Altai. — Italia: Piemonte, Lombardia, Sicilia.

Gastropacha populifolia Esp.

Syn. — *Lasiocampa populifolia* S. V.
A. — Lunardoni (1889 b), Grandi (1908).
P. a. — Pioppi, Salici.
D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra e Francia occid.), Corea, Cina sett., Giappone. — Italia: settentrionale

Gen. Odonestis Germ.

Odonestis pruni L.

Syn. — *Lasiocampa pruni* L., *Gastropacha pruni L.*
A. — Lunardoni (1889 b), Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1883 e, 1893), Soli (1897 b), Del Guercio (1903 a), Lessona (1877 b), Silvestri (1911).

P. a. — Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Nocciuolo, Pero, Pesco, Susino, Prugno, Olmo, Quercia, Tiglio.

Par. — *Encyrtus embryophagus* Hrtg.

D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra) Francia merid. Catalogna, Europa merid. orient. (esclusa Grecia), Bitinia, Giappone. — Italia: Piemonte, Lombardia.

Gen. Dendrolimus Germ.

Dendrolimus pini L.

Syn. — *Lasiocampa pini* L., *Gastropacha pini* L., *Phalaena pini* L., *Bombyx pini* L.

A. — Lunardoni (1889 b), Zappella (1907), Franceschini (1891 a), Massalongo O. (1896), Bayle - Barelle (1809), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911).

P. a. — Abeti, Cipressi, Larici, Pini.

Par. — Imenotteri: *Anomalon unicolor* F., *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *A. ordinarius* (Ratz.) Reinh., *Aphanistes biguttatus* (Grav.) Thoms., *Cenocoelius agricolator* (L.) Marsh., *Chrysolampus solitarius* Htg., *Cirrospilus vittatus* Walk., *C. elegantissimus* Westw., *Diapria solitaria* (Htg.) D. T., *Encyrtus embryophagus* Htg , *Entedon luteipes* Ratz., *E. orchestis* Ratz., *E. xanthopus* (Nees.) Ratz., *E. xanthostoma* Ratz., *Eulophus pilicornis* Ratz., *Eurytoma appendigaster* (Swed.) Dalm., *Exochilum circumflexum* (L.) Wesm., *E. circumflexum* var. *gigantheum* (Hrtg) Grav., *Habronyx heros* (Wesm.) Först., *Hemiteles areator* Grav., *H. fulvipes* Grav., *H. pedestris* (Fabr.) Thoms, *H. similis* (Gmel.) Grav., *Ischnocerus marchicus* Htg., *Mesochorus ater* Ratz., *Meteorus unicolor* (Htg) Marsh., *M. versicolor* var. *bimaculatus* (Wesm.) Ruthe., *Microctonus bicolor* (Wesm.) Thoms., *Monodontomerus aereus* Walk., *M. vireus* Thoms., *Ophius luteus* (L.) Fabr., *O. obscurus* Fabr., *Paniscus testaceus* Grav., *Perilitus unicolor* (Hrtg.) Marsh., *Perithous mediator* (Fabr.) Holmgr., *Pezomachus agilis* (Fabr.) Grav., *P. cursitans* (Fabr.) Grav., P. *latrator* Först., *P. tuberculatus* Htg., *Platylabus Ratzeburgii* (Htg.) Berth., *Pimpla Bernuthii* Htg., *P. didyma* Grav., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *P. mussii* Htg., *P. turionellae* (L.) Grav., *Pteromalus diochymatis* Ratz., *P. pini* Hrt., *Rhogas Esenbeckii* Htg., *Sigalphus caudatus* Nees., *Teleas laeviusculus* Ratz., *Spilocryptus migrator* (Fabr.) Thoms., *S. fumipennis* (Grav.) Thoms , *Telenomus ovulorum* (Bouché) Mayr., *T. phalaenarum* Nees., *Theronia atalantae* (Poda) Krieg., *Trogus*

lutorius F. — Ditteri: *Phryxe erythrostoma* Hart., *P. vulgaris* Fall., *Tachina larvarum* L., *Sarcophaga affinis* Fall., *S. albiceps* Meig., *Sturmia bimaculata* Hart. — Em.: ?? *Stenocephalus marginatus*. — Funghi: *Empusa muscae*, *Isaria farinosa*.

Par. incerti: — *Coreus marginatus*, *Cordiceps militaris*, *Hemiteles brunnipes* Först., *Tachina pabulans* Fall., *Cimex rufipes*.

D. g. — Europa centrale e sett. (escluso Belgio e Inghilterra) Catalogna, Francia merid, Grecia, Monti Altai, Mongolia, Giappone, Cina. — Italia: sett. e centrale.

Gen. **Pachypasa** Wlk.

Pachypasa otus Drury.

Syn. — *Lasiocampa otus* Dr., *Lasiocampa dryophaga* Hg.

A. — Targioni (1876 a), Minà Palumbo (1883 e), Failla Tedaldi (1877).

P. a. — Cipresso, Quercie.

Par. — *Habronyx gravenhorstii* Först.

D. g — Dalmazia, Balcania merid., Asia minore, Palestina, Armenia.— Italia: Benevento, Basilicata, Calabria, Sicilia.

Pachypasa limosa Vill.

Syn. — *Lasiocampa lineosa* Frr. B.

A. — Curò (1874).

P. a. — Cipresso piramidale.

Par. — *Habronyx heros* (Wesm.) Först.

D. g. — Francia merid., Catalogna, Mauritania. — Italia.

Fam. **Endromididae**.

Gen. **Endromis** O.

Endromis versicolora L.

A. — Rondani (1878), Curò (1874).

P. a. — Alno, Betule, Carpino, Avellano.

Par. — Ditteri: *Carcelia excisa* Fall., *Masicera silvatica* Fall.

D. g. — Europa centrale e settentrionale. – Italia: settentrionale.

Fam. **Saturniidae.**

Gen. **Perisomena** Wlk.

Perisomena caecigena Kupido.

Syn. — *Saturnia caecigena* Kupido.
A. — Curò (1874).
P. a. — Faggio, Quercie.
D. g. – Dalmazia, Bulgaria, Rumania, Asia minore, Armenia. — Italia: Carnia, Istria.

Gen. **Saturnia** Schrk.

Saturnia pyri Schiff.

A. — Franceschini (1891 a), Lunardoni (1889 b), Del Guercio (1903 a), Berlese (1900 e), Disconzi (1865), Minà Palumbo (1893 a), Bayle-Barelle (1809), Targioni (1884), Lessona (1880), Soli (1895, 1900), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Noce, Nocciuolo, Pero, Pesco, Susino, Prugno, Vite, Fragola, Frassino, Olmo.
Par. — Imenotteri: *Diplolepis bombycida* (Rond.) D. T., *Halticoptera varians* Spin., *Hemiteles pavoniae* Rond., *Metopius micratorius* (Fabr.) Panz., *Pteromalus communis* Nees., *P. larvarum* (Spin.) Nees., *P. puparum* (L.) Swed. — Ditteri: *Baumhaneria goniaeformis* Meig., *Carcelia excisa* Fall., *Epicampocera succinta* Meig., *Exorista affinis* Fall., *Masicera pratensis* Meig., *M. silvatica* Fall., *Phorocera assimilis* Fall., *P. echinura* R. D., *Tachina larvarum* L., *Tricholiga grandis* Zett., *Winthemia cruentata* Rond., *W. quadripustulata* Fabr.
D. g. — Europa merid., Germania merid. - orient., Svizzera, Austria, Ungheria, Francia, Asia minore, Siria, Armenia, Persia. — Italia.

Saturnia spini Schiff.

A. — Franceschini (1865), Disconzi (1865).
P. a. — Biancospino, Prugno, Salice.
Par. — Ditteri: *Masicera pratensis* Meig., *M. silvatica* Fall., *Winthemia quadripustulata* Fabr.
D. g. — Austria, Ungheria, Russia merid., Bulgaria, Rumania, Ponto, America, Monti Altai. — Italia.

Saturnia pavonia L.

Syn. — *Saturnia carpina* L.
A. — Franceschini (1891 a), Baylle-Barelle (1809), Berlese (1900 c), Del Guercio (1903 a), Minà Palumbo (1893 a), Soli (1895), Disconzi (1865), Lunardoni (1889 b), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911), Martelli (1911 f).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino, Vite, Carpino, Olmo, Quercie, Salice, Biancospino, *Rubus*.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *A. oratorius* (Fabr.) Wesm., *Anomalon signatum* Grav., *Apanteles immunis* (Hal.) Marsh., *Cryptus saturniae* Boie, *Exetastes illusor* Grav., *E. nigripes* Grav., *Hemiteles palpator* (Müll.) Grav., *Lagarotes insolens* (Grav.) Thoms., *Meteorus luridus* Ruth., *Metopius dentatus* (Fabr.) Grav., *Spilocryptus fumipennis* (Grav.) Thoms., *S. incubitor* (Ström.) Thoms. — Ditteri: *Epicampocera succincta* Meig., *Exorista affinis* Fall., *Masicera silvatica* Fall., *Phorocera assimilis* Fall., *Tricholyga grandis* Zett., *Winthemia apicalis* Meig., *W. nigrothorax* Egg., *W. quadripustulata* Fabr.
D. g. — Europa (esclusa Corsica e Sardegna?), Bitinia, Ponto, Monti Altai, Siberia orientale. — Italia.

Gen. **Aglia** O.

Aglia tau L.

A. — Massalongo O. (1896), Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Alno, Betule, Castagno, Faggio, Nocciuolo, Pioppi, Melograno, Quercie, Salice.

Par. — *Campoplex quadrimaculatus* Ratz., *Ichneumon lineator* Fabr., *Metopius micratorius* (Fabr.) Panz.

D. g. — Europa centrale esclusa Inghilterra), Danimarca, Svezia merid., Livonia, Finlandia. — Italia: Piemonte.

Fam. **Drepanidae**.

Gen. **Drepana** Schrk.

Drepana falcataria L.

Syn. — *Drepana falcula* Schiff., *Platypteryx falcula* Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e).

P. a. — Alno, Ontano, Betule, Quercie.

Par. — Imenotteri: *Hemiteles areator* (Panz.) Grav., *Parabates tarsatus* (Brischke) Bridgm., *Phytodietus coryphaeus* Grav., *Pimpla rufata* (Gmel.) Grav. — Ditteri: *Erycia aurulenta* Meig., *Masicera falculae* R. D.

D. g. — Europa centrale e sett (esclusa reg. boreale), Russia merid., Bitinia. — Italia: Piemonte, Toscana, Parma, Lombardia.

Drepana curvatola Bkh.

Syn. — *Platypteryx curvatola* Bkh.

A. — Curò (1874).

P. a. — Betule, Quercie.

Par. — *Platylabus tenuicornis* (Grav.) Wesm.

D. g. - Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale e Inghilterra), Corea, Giappone. — Italia.

Drepana harpagula Esp..

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1911).

P. a. — Betule, Quercie.

D. g. — Europa centrale, Livonia, Svezia merid., Terre Amurensi. — Italia: Valli versante meridionale Alpi Giulie, Sicilia.

Drepana lacertinaria L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Alno, Betule, Quercie.
Par. — Ditteri: *Actia versicolor* Fall.
D. g. — Europa centrale (dove è la Betula), Urali, Siberia orientale. — Italia: Veneto, Napoli.

Drepana binaria Hufn.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale e merid., Bitinia, Ponto, Armenia, Malesia. — Italia: Piemonte, Toscana, Lombardia, Calabria.

Drepana cultraria F.

Syn. — *Drepana unguicola* Hb.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Faggio, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Parabates tarsatus* (Brischke) Bridgm., *P. virgatus* (Fourcr.) Thoms. — Ditteri: *Discochaeta incana* B. B.
D. g. — Europa centrale (dove è il Faggio), Danimarca, Svezia merid., Dalmazia, Bitinia. — Italia: Piemonte, Sicilia?

Gen. **Cilix** Leach.

Cilix glaucata Scop.

A. — Berlese (1900 e), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino.
D. g. — Europa centrale e merid., Svezia merid., Mauritania, Asia minore, Siria, Armenia, Cina, America sett. — Italia.

Fam. Noctuidae.

Gen. Panthea Hb.

Panthea coenobita Esp.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Pinus picea.*
D. g. — Europa centrale (esclusa centrale-occident.), Europa sett.-orient. (esclusa reg. polare). — Italia.

Gen. Trichosea Grote.

Trichosea ludifica L.

Syn. — *Diphtera ludifica* L.
A. — Berlese (1900 e).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Sorbo, Susino.
D. g. — Germania orient., Svizzera, Austria, Ungheria, Francia orient., Svezia merid., Livonia, Russia occid. — Italia.

Gen. Diphtera Hb.

Diphtera Alpium Osbeck.

Syn. — *Moma orion* Esp.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874),
P. a. — Faggio, Quercie.
Par. — *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Bilbao, Armenia. — Italia: Liguria, Piemonte, Brianza.

Gen. Demas Stph.

Demas coryli L.

A. — Berlese (1900 e), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Nocciuolo, Prugno, Susino, Faggio, Quercie, Tigli.

Par. — Imenotteri: *Eulophus ramicornis* (Fabr.) Ol., *Ophion obscurus* Fabr., *O. luteus* (L.) Fabr., *Schizoloma amictum* (Fabr.) Wesm.— Ditteri: *Nemoraea rubrica* Meig.
D. g. — Europa centrale e sett. esclusa reg. polare), Armenia, Ponto. — Italia.

Gen. Acronicta O.

Acronicta leporina L.

Syn. — *Noctua leporina* L.
A. — Berlese (1900 c), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Alno, Betule, Pioppi, Salici, Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino.
Par. — Imenotteri: *Apanteles affinis* (Nees.) Reinh., *Cratotrechus larvarum* (L.) Thoms., *Eulophus ramicornis* (Fabr.) Ol., *Microgaster globata* (L.) Latr., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *O. obscurus* Fabr., *Paniscus testaceus* Grav.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid.-occid., Bilbao, Armenia, Siberia. — Italia.

Acronicta aceris L.

Syn. — *Dryocoetes aceris* Lind.
A. — Targioni (1884), Lunardoni (1889 b), Disconzi (1865), Minà Palumbo (1883 e), Bayle-Bàrelle (1809), Berlese (1900 e), Soli (1897 e, 1900), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Aceri, Ippocastani, Olmi, Quercie, Tigli, Castagno, Noce, Viti.
Par. — Imenotteri: *Apanteles fraternus* Reinh., *Cratotrechus larvarum* (L.) Thoms., *Eulophus ramicornis* (Fabr.) Oliv., *Ophion costatus* Ratz., *O. luteus* (L.) Fabr. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Servillia lurida* Fabr.
Par. incerti. — *Exetastes ratzburgianus* Rond.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare), Bitinia, Ponto, Armenia. — Italia: Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto, Sicilia.

Acronicta megacephala Fabr.

A. — Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Pioppi, Salici.

Par. — Imenotteri: *Ichneumon leucocerus* Grav., *Paniscus cephalotes* Holmgr., *P. testaceus* Grav. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Exorista acronictae* R. D.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare e ? Grecia), Bitinia, Asia minore, Armenia, Persia sett., Siberia. — Italia.

Acronicta alni L.

A. — Curò (1874).
P. a. — Alno, Castagno, Pioppi.
Par. — Imenotteri: *Limnerium unicinctum* (Grav.) D. T. — Ditteri: *Carcelia lota* Meig., *Compsilura concinnata* Meig., *Exorista affinis* Fall.
D. g. — Europa centrale, Livonia, Finlandia, Petroburgo, Scandinavia merid., Armenia, Giappone. — Italia: sett. e centrale.

Acronicta strigosa F.

A. — Berlese (1900 e).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino.
D. g. — Europa centrale, Petroburgo, Francia merid., Armenia, Siberia, Corea, Giappone. — Italia.

Acronicta tridens Schiff.

A. — Lunardoni (1889 b), Berlese (1900 e), Del Guercio (1903 a), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Pero, Pesco, Prugno, Susino, Betule, Salici, Biancospino.
Par. — Imenotteri: *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *Microgaster connexa* Nees., *Paniscus cephalotes* Holmgr., *Sphaeropyx irrorator* (Fabr.) Ill. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Exorista acronictae* R. D., *E. glauca* Meig., *E. glirina* Rond., *E. noctuicida* Rond., *E. polychaeta* Meig., *Pales pavida* Meig., *Winthemia xanthogastra* Rond.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Catalogna, Bulgaria, Russia merid., Armenia, Siberia, Corea ?, Siria e Mauritania. — Italia: settentrionale e centrale.

Acronicta psi L.

A. — Lunardoni (1889 b), Del Guercio (1903 a), Bayle-Barelle (1809), Berlese (1900 e), Soli (1898 b, 1900) Disconzi (1865), Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Pero, Pesco, Prugno Susino, Alno, Olmo, Ontano, Quercie, Fagiuoli.

Par. — Imenotteri: *Apanteles ultor* Reinh., *Hemiteles conformis* (Gmel.) Grav., *H. cingulator* Grav., *Ichneumon centummaculatus* Christ., *I. cessator* Müll., *Metopius micratorius* (Fabr.) Panzer, *Microplitis ocellatae* (Bouché) Reinh., *Paniscus cephalotes* Holmgr., *P. testaceus* Grav., *Sphaeropyx irrorator* (Fabr.), Ill., *Teleas leviusculus* Ratz., *Telenomus phalaenarum* Nees. — Ditteri: *Careelia lota* Meig., *Exorista acronictarum* Macq., *E. glauca* Mgn., *E. sussurans* Rond.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare), Mauritania, Giappone, Armenia, Ponto, Mesopotania. — Italia.

Acronicta cuspis Hb.

A. — Curò (1874).

P. a. — Alno, Biancospino, Rose.

Par. — Imenotteri: *Aphanites xanthopus* Schrk.) D. T. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig.

D. g. — Europa centrale, e sett.-merid. (esclusa Inghilterra), Armenia, Siberia, Corea, Giappone, Sudan. — Italia.

Acronicta menyanthidis Wiew.

A. — Curò (1874)

P. a. — *Menyanthis trifoliata.*

Par. — *Anomalon menyanthidis* Boie, *A. perspicillatus* Grav., *A. xanthum* Boie.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa Francia), Siberia orient-sett., ? Urali. — Italia.

Acronicta auricoma F.

Syn. — *Acronicta brumosa* Guén.
A. — Curò (1874).
P. a. — Alno, Corbezzolo, Ribes.
Par. — *Apanteles ensiger* (Say.) Prov.
D. g. — Europa centrale e sett., Catalogna, Russia merid., Armenia, Siberia. — Italia: sett. e centrale.

Acronicta rumicis L.

Syn. — *Noctua rumica* L.
A. — Berlese (1900 e), Lunardoni (1889 b), Lessona (1880), Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino, Acetosella, Olmo, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles congestus* (Nees.) Reinh., *Hygroplitis rugolosus* (Nees.) Thoms., *Mesostenus ligator* Grav., *Microgaster subcompleta* Nees. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Tachina larvarum* L., *Zenillia fauna* Meig.
D. g. — Reg. paleartica (esclusa reg. polare e Canadà) Giappone, Cina.— Italia: Piemonte, Liguria, Parma, Sicilia.

Gen. Craniophora Snell.

Craniophora ligustri F.

Syn. — *Acronicta ligustri* S. V.
A. — Curò (1874).
P. a. — Frassino, Ligustro.
Par. — Imenotteri: *Limnerium unicinctum* (Grav.) D. T.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid., Grecia, Armenia, Giappone. — Italia: centrale.

Gen. Agrotis O.

Agrotis janthina Esp.

Syn. — *Triphaena janthina* Fabr.
A. — Targioni (1884), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — *Atriplex*, *Brassica* sp., *Cheiranthus incanus* L., Faggi, *Piretrum*, Primole, *Rumex acetosa* L.
Par. — Ditteri: *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa centrale e merid., Livonia, Armenia e? Persia. — Italia.

Agrotis fimbria L.

Syn. — *Triphaena fimbria* L., *Noctua fimbria* L.
A. — Del Guercio (1903 a), Targioni (1884, 1888 d), Massalongo O. (1896), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Dei Apelle (1877, 1884 b), Soli (1893, 1900), Rondani (1877 c, 1878), Vivenza (1882).
P. a. — *Atriplex*, Cavoli, *Cochlearia officinalis*, Fave, Lattuga, *Solanum tuberosum* L., Primule, *Prunus* sp., Vite.
Par. — *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *A. quadripunctorius* (Müll.) Berth., *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *Icneumon bimaculatus* Schrk., *I. gracilentus* Wesm., *I. primatorius* Först., *Lissonota sulphurifera* Grav., *Metopius micratorius* (Fabr.) Panz., *Microplitis tuberculifer* (Wesm.) Reinh., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav., *Rhogas genicolator* Nees, *R. genicolator* var. *alternator* Nees., *Theronia atalantae* (Poda) Krieg., *Formica rufa* L., *Polyergus rufescens* Latr.
Par. incerti. — *Microgaster incompletus* Gour.
D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa Grecia), Scandinavia merid., Mauritania, Bitinia, Ponto, Armenia. — Italia: comune nel Settentrione e in Toscana.

Agrotis pronuba L

Syn. — *Triphaena pronuba* L.
A. — Lunardoni (1889 a, b), Del Guercio (1903 a), Dei (1884 b), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Targioni (1884, 1888 d, 1891 k), Soli (1900), De Stefani (1889), Berlese (1900 e), Dei Apelle (1884 b), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911).
P. a. — *Volearea* e *B. Brassica* sp., Carota, Lattuga, Patata, *Cheiranthus incanus* L., Violaciocca bianca, *Rumex acetosa*, Tabacco, Olmo, Faggio, Vite.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *A. monitorius* (Panz.) Wesm., *A. quadripunctorius* (Müll.) Berth., *A. vadatorius* (Ill.) Wesm., *Apanteles congestus* (Nees.) Reinh., *Ichneumon confusorius* Grav., *I. extensorius* L., *I. fusorius* L., *I. pisorius*

L., *I. trilineatus* var *umbraculosus* Grav., *Meteorus versicolor* (Wesm.), Ruthe, *Polyergus rufescens* Latr., *Formica rufa* L.
D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. polare e Asia sett.).— Italia.

Agrotis orbona Hufn.

Syn. — *Triphaena orbona* Hufn.
A. — Del Guercio (1903 a), Targioni (1884, 1888 d).
P. a. — Lattuca, Vite.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *A. quadripunctatorius* (Müll.) Berth., *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *A. callidus* (Hal.) Reinh.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia centrale e merid., Livonia, Spagna centrale, Europa orient.-merid. (esclusa Grecia), Asia minore, Turcomannia, Armenia, Mesopotamia, Malesia. — Italia: Piacenza, Novara, Corsica.

Agrotis comes Hb.

Syn. — *Triphaena comes* Hbn.
A. — Minà Palumbo (1893 a), Targioni (1884).
P. a. — Melo, *Primula auricula* L., *Trifolium* sp., *Sonchus* sp.
Par. — Imenotteri: — *Amblyteles haercticus* Wesm., *A. quadripunctorius* (Müll.) Berth.
D. g. — Europa centrale e merid , Livonia, Scandinavia merid., Mauritania, Canarie, Asia minore, Armenia, Palestina. — Italia.

Agrotis triangulum Hufn.

Syn. — *Noctua triangulum* Hufn.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Bellis*.
Par. — Imenotteri: *Apanteles glomeratus* (L) Reinh., *A. ordinarius* (Ratz.) Reinh., *Limnerium brischkei* (Bridgm.) D. T., *Macrocentrus collaris* (Spin.) Hal., *M. thoracicus* (Nees.) Curt., *Meteorus scutellator* (Nees.) Ruth.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett - occid. e merid. — orient., Dalmazia, Armenia. — Italia: sett. e centrale.

Agrotis C. nigrum L.

Syn. — *Noctua C. nigrum* L.
A. — Rondani (1878).
P. a. — Spinaci.
Par. — Ditteri: *Endoromya magnicornis* Zett., *Micropalpus haemorrhoidalis* Fall.
D. g — Regione paleartica (esclusa reg. polare e ? balcanica merid.), Corea, Giappone, India, America sett. — Italia.

Agrotis ditrapezium Bkh.

Syn. — *Noctua ditrapezium* Bkh.
A. — Curò (1874).
P. a. — Fragole.
Par. — Imenotteri: *Clinocentrus excubitor* Hal., *Macrocentrus abdominalis* (Fabr.) Wesm.
D. g. — Europa centrale, Livonia, Siberia, Bitinia, Sudan. — Italia: settentrionale.

Agrotis xanthographa F.

Syn. — *Segetia xanthographa* F., *Noctua xanthographa* F.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Festuca, Frumento, Poa.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *Meteorus scutellator* (Nees) Ruth. — Ditteri: *Pales pavida* Meig.
D. g. — Europa centrale, sett.-merid. e merid. (escluse ? Iberia e Grecia), Asia minore, Siria. — Italia:

Agrotis brunnea F.

Syn. — *Noctua brunnea* Fabr.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piselli.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *A. margineguttatus* (Grav.) Wesm., *A. oratorius* (Fabr.) Wesm., *Ichneumon*

celeratorius L., *I. leucomelas* Gmel., *I. molitorius* L., *Meteorus luridus* Ruth., *Phytodietus coryphaeus* Grav., *Pimpla maculator* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Phorinia aurifrons* R. D.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Urali, Monti Altai, Giappone. — Italia.

Agrotis decora var. **livida** Stgr.

A. - Dei Apelle (1877).
P. a. — Vite.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles uniguttatus* var. *fumigator* (Grav.) Berth.
D. g. — Alpi altissime della Svizzera, Caucaso sett. — Italia: Siena.

Agrotis exclamationis L.

A. — Del Guercio (1903 a), Lunardoni (1889 b), Soli (1891, 1899), Blotto (1907), Baldrati (1900 a).
P. a. — Asparagi, Barbabietole, Cavoli, Colza, Rape, Tabacco.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles panzeri* Wesm.
D. g. — Regione paleartica (esclusa Mauritania e Canadà). — Italia: Vicenza, Arezzo, Sassari, Benevento.

Agrotis tritici L.

Syn. — *Noctua tritici* L.
A. — Del Guercio (1900 a, 1903 c, 1903 o), Lunardoni (1889 b), Franceschini (1891 a), Bayle-Barelle (1809), Targioni (1884), Soli (1891, 1900), Canevari (1889), Silvestri (1911).
P. a. — Frumento, Granturco, Panico, Saggina, Vite, Pini.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles infractorius* (L.) Wesm., *Meteorus leviventris* var. *medianus* Ruth., *M. rubens* (Nees.) Hal., *Rhogas dimidiatus* (Spin.) Nees., *Polyergus rufescens* Latr., *Formica rufa* L.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Russia merid., Armenia, Asia centrale, Giappone. — Italia: Novi Ligure.

Agrotis tritici var. **aquilina** Hb.

Syn. — *Agrotis aquilina* Hbn.
A. — Lunardoni (1889 a, b), Franceschini (1891 a), Marescalchi (1896 d), Franco (1888), De Stefani (1889), Minà Palumbo (1895 b), Berlese (1900 e), Baudi (1880 b), Dei (1884 b), Rondani (1878), Silvestri (1911).

P. a. Avena, Frumento, Orzo, Asparagi, Colza, Fagiuoli, Fave, Patate, Piselli, Ravizzone, Erba medica, Trifoglio, Vite.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles infractorius* (L.) Wesm.

D. g. — Europa centrale, Russia merid., Armenia, Monti Altai. — Italia: comune dappertutto.

Agrotis obelisca Hb.

A. — De Stefani (1889), Lunardoni (1889 a), Franco (1888), Targioni (1878).

P. a. — Tabacco, Vite.

D. g. — Europa sett.-merid., centrale e merid., Francia merid., Aragona, Ponto, Armenia, Monti Altai. — Italia: Como, Arezzo, Melfi, Giulianova, Palermo, S. Giorgio la Montagna.

Agrotis ypsilon Rott.

Syn. — *Agrotis suffusa* var. *pepoli* Bert., *A. ypsilon* var. *pepoli* Bert.

A. — Del Guercio (1900 o, 1903, 1903 o), Bertoloni A. (1874), Targioni (1876, 1884, 1891 k).

P. a. — Formentone, Granturco, Saggina, Grasso, Aglio, Cavolo, Cipolla, Cocomero, Fagiuoli, Fave, Papavero, Pomidoro, Patate, Rape, Canapa, Cotone, Tabacco, The.

Par. — Imenotteri: *Coelopisthia cephalotes* (Walk.) Thoms., *Ichneumon melanobatus* Grav., *Meteorus scutellator* (Nees.) Ruth., *Microplitis medianum* (Ruth.) Reinh., *Polyergus rufescens* Latr., *Formica rufa.* — Ditteri: *Cnephalia hebes* Fall., *Gonia ornata* Meig., *Linnaemyia comta* Fall., *L. sophia* R. D., *Morellia hortorum* Fall., *Winthemia amoena* Meig — Coleotteri: *Hister sex-striatus.* — Funghi: *Oospora guerciana.*

Par. incerti. — *Echinomyia conjuncta* Rond.

D. g. — Reg. paleartica (esclusa reg. boreale, Andalusia, Sicilia, e? Asia centrale), Asia orient. e merid., Australia, America sett. e merid. — Italia: Bondeno, Corpane, Cava, Ferrara, Sassari.

Agrotis segetum Schiff.

Syn. — *Noctua segetum* Schiff.

A. — Franceschini (1891 a), Del Guercio (1903 a, 1903 o), Lunardoni (1889 b), Massalongo O. (1896), Targioni (1884, 1891 k), Soli (1891,

1899), Baldrati (1900 a), Coppola (1891), Leonardi (1898 g), Rondani (1870 c, 1877 a, 1878), Vivenza (1882), Silvestri (1911).

P. a. — Avena, Granturco, Frumento, Barbabietole, Cavoli, Colza, Cipolle, Erberave, Fagiuoli, Insalata, Navoni, Patate, Rape, Fragole, Trifogli, Tabacco, Vite, Abete rosso, Faggi, Pini.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *A. panzeri* Wesm., *A. vadatorius* (Ill.) Wesm., *Apanteles spurius* (Wesm.) Reinh., *Bracon Kollari* Rond., *Formica rufa* L., *Polyergus rufescens* Latr. — Ditteri: *Cnephalia bucephala* Meig., *Peletieria prompta* Meig.

D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. boreale), Giappone, India, America sett. — Italia: Verona, Vicenza, Brescia, Piacenza, Arezzo, Carpane, Chiaravalle, Cava, Benevento, Palermo, Sassari.

Agrotis trux Hb.

A. — Minà Palumbo (1890).

P. a. — Tabacco.

D. g. — Valli, Tirolo, Francia merid., Catalogna, Dalmazia, Mauritania, Canadà. — Italia.

Agrotis saucia Hb.

A. — Del Guercio (1903 a), Targioni (1878 e, 1884, 1891 k), Minà Palumbo (1890 c), Coppola (1891).

P. a. — Erba medica, Grano, Orzo, Segale, Pomodoro, Tabacco, Lino.

D. g. — Germania merid., Austria, Danimarca, Europa centrale-orientale e merid., Mauritania, Canadà, Madera, Asia minore, Armenia, Siria, America sett. e merid. — Italia: Cava dei Tirreni, Acireale.

Agrotis crassa Hb.

A. — Lunardoni (1889 a, b), Del Guercio (1903 a), Franco (1888), De Stefani (1889), Targioni (1878 e).

P. a. — Avena, Frumento, Orzo, Asparagi, Patate, Vite.

D. g. — Germania, Francia, Spagna, Svizzera, Ungheria, Balcania sett., Russia merid., Monti Altai, Ponto. — Italia: Melfi, Como.

Agrotis obesa B.

A. — Lunardoni (1889 a).
P. a. — Vite.
D. g. — Francia merid., Spagna, Mauritania. — Italia: Liguria.

Agrotis vestigialis Rott.

Syn. — *Agrotis valligera* Hb.
A. — Lunardoni (1889 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante ortensi, Pini.
Par. — Imenotteri: *Cryptus sponsor* Fabr., *Exetastes nigripes* Grav., *Meteorus rubens* (Nees.) Hal. — Ditteri: *Gonia capitata* Deg., *G. ornata* Meig., *Peletieria prompta* Meig.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid., Bilbao. — Italia: Corsica, Italia settentrionale e centrale.

Agrotis praecox L.

Syn. — *Spelotis praecox* L., *Polia praecox* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante erbacee.
Par. — Imenotteri: *Apanteles difficilis* (Nees.) Reinh., *A. ruficrus* (Hal.) Reinh., *A. spurius* (Wesm.) Reinh., *Ophion obscurus* Fabr., *O. luteus* (L.) Fabr. — Ditteri: *Gonia capitata* Deg., *G. ornata* Meig., *Tachina larvarum* L.
D. g. — Europa centrale, Francia merid.-occid., Scandinavia centrale e merid., Livonia, Siberia orient. — Italia.

Gen. Charaeas Stph.

Charaeas graminis L.

Syn. — *Noctua graminis* L.
A. — Bayle-Barelle (1809), Targioni (1884), Vivarelli (1907).
P. a. — Graminacee.

Par. — Imenotteri: *Ichneumon bucculentus* Wesm., *I. gradarius* Wesm., *I. gradarius* var. *firmipes* Wesm., *I. impressor* Zett., *I. molitorius* L., *Pimpla arctica* Zett.

D. g. — Regione paleartica, Europa centrale, Alpi, Pirinei, Siberia. — Italia: Brescia.

Gen. Mamestra Hb.

Mamestra leucophaea View.

Syn. — *Pachetra leucophaea* L.

A. — Rondani (1878).

P. a. — Piante varie.

Par. — Imenotteri: *Anomalon unicolor* Ratz., *Ophion obscurus* Fabr.

D. g. — Europa centrale e orient.-merid., Livonia, Finlandia, Bitinia, Ponto, Armenia. — Italia.

Mamestra brassicae L.

Syn. — *Noctua brassicae* L., *Hadena brassicae* L., *Pontia brassicae* L.

A. — Lunardoni (1889 b), Disconzi (1865), Franceschini (1891 a), Del Guercio 1893, 1900 q), Minà Palumbo (1890 c), Targioni (1884), Soli (1892), Dei Apelle (1871 b), Rondani (1877 c, 1878), Masi (1910), Silvestri (1911).

P. a. — Barbabietole, Cavolo, Cavolfiore, Cavolocappuccio, Insalate, Patate, Tabacco, Rapa, Gelso.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *Apanteles congestus* (Nees.) Reinh., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *Blacus humilis* Nees., *Eulophus ramicornis* (Fabr.) Ol., *Exetastes cinctipes* (Ratz.) Thoms., *E. formicator* (Fabr.) Grav., *E. nigripes* Grav., *Microplitis tuberculifer* (Wesm.) Reinh., *Oophthora semblidis* Aur., *Phygadeuon fumator* Grav., *Pimpla brassicariae* (Poda) Pogh. e D. T., *P. examinator* (Fabr.) Grav., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *Pteromalus puparum* (L.) Swed., *Xenotoma rufopetiolata* (Nees.) Marsh., *Formica rufa* L., *Polyergus rufescens* Latr. — Ditteri: *Bucentes geniculata* Deg., *Compsilura concinnata* Meig., *Phorocera assimilis* Fall., *Tachina larvarum* L., *Voria ruralis* Fall.

Par. incerti. — *Anthrax flava* Meig.

D. g. — Europa (esclusa Grecia), Bitinia, Ponto, Armenia, Ircania, Siberia, Asia centrale, Giappone, India sett.-occid., America sett. — Italia: Senese, Parma, Napoli.

Mamestra persicariae L.

Syn. — *Hadena persicariae* F., *Noctua persicariae* Vallot.

A. — Bayle-Barelle (1809), Baldrati (1900 a), Soli (1892, 1899), Disconzi (1865), Lunardoni (1889 b), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Barbabietole, Insalate, Piselli, Canapa, Lampone, Acetosella, Dalie, Sambuco, Tabacco.

Par. — Imenotteri: *Apanteles bicolor* (Nees.) Reinh., *Exetastes cinctipes* (Ratz.) Thoms., *Ichneumon flavifrons* Schrk., *I. zonalis* Grav., *Ophion generator* Fabr., *Rhogas circumscriptus* Nees., *Vipio femoralis* Buoché. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Exorista aurifrons* R. D., *Phryxe vulgaris* Fall.

D. g. — Europa centrale, Russia (esclusa reg. boreale), Scandinavia merid., Dalmazia, Albania, Armenia, Sudan, Giappone, Cina occid.— Italia: settentrionale

Mamestra oleracea L.

Syn. - *Hadena oleracea* L., *Noctua oleracea* L.

A. — Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865), Del Guercio (1903 a), Lunardoni (1889 b), Franceschini (1891 a), Soli (1892), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Asparagi, Barbabietole, Cavoli, Fagiuoli, Insalate, Lattuga, Piselli, Fragole, Lamponi, Ribes, Dalie.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles castigator* (Fabr.) Wesm., *Apanteles ruficrus* (Hal.) Reinh., *A. spurius* (Wesm.) Reinh., *Blacus humilis* Nees, *Exetastes cinctipes* (Ratz.) Thoms, *E. fornicator* (Fabr.) Grav., *E. nigripes* Grav., *Ichneumon deliratorius* L., *Meteorus deceptor* (Wesm.) Ruth., *Microplitis spinolae* (Nees.) Reinh. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Pelatachina tibialis* Fall., *Tricolyga grandis* Zett.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Grecia), Mauritania orientale, Bitinia, Ponto, Armenia, Palestina, Turcomannia, Sudan — Italia.

Mamestra pisi L.

Syn. — *Hadena pisi* L., *Noctua pisi* L.

A. — Lunardoni (1889 b), Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865), Del Guercio (1903 a), Targioni (1884), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Barbabietole, Fave, Fagiuoli, Piselli, Patate, Vecce, Trifoglio, Abete bianco, Quercie, Sorbe, Salici, Ginestra.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles fuscipennis* Wesm., *Apanteles congestus* (Nees.) Reinh., *A. difficilis* (Nees.) Reinh., *Henicospilus ramidulus* (L.) Steph., *Ichneumon fusorius* L., *I. pisorius* L., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *Paniscus testaceus* Grav., *Parobates virgatus* (Fourcr.) Thoms., *Sphaeropyx inorator* (Fabr.) Ill. — Ditteri: *Bucentes cristata* Fabr., *Echinomyia fera* L., *Lydella nigripes* Fall., *Tricholyga grandis* Zett., *Winthemia quadripustulata* Fabr.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Mongolia e Terre Amurensi (quando passa). — Italia: sett. e centrale.

Mamestra contigua Vill.

Syn. — *Hadena contigua* L.
A. — Curò (1874).
P. a. — Betule.
Par. - Imenotteri: *Exetastes illusor* Grav., *E. nigripes* Grav.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Bilbao, Urali, Armenia, Asia sett.-merid. e centrale-sett. Giappone — Italia: sett. e centrale.

Mamestra albicolor Hb.

A. — Minà Palumbo (1890 c), Curò (1874).
P. a. — Tabacco.
D. g. — Europa centrale, Svezia merid., Russia (esclusa reg. boreale), Mongolia, Sudan, Asia centrale. — Italia: settentr.

Mamestra glauca Hb.

Syn. — *Hadena glauca* H.
A. — Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Piante ortensi (Lattuca).
Par. — *Gonia flaviceps* Zett.
D. g. — Europa sett. e centrale (esclusa Olanda, Belgio e Francia sett. e occid.), Russia merid.-orient., Sudan. — Italia.

Mamestra serena (S. V.) F.

Syn. — *Hecatera serena* S. V.
A. — Rondani (1877 c), Curò (1874).
P. a. — Lattuca.

Par. — Imenotteri: *Anilastus ruficinctus* (Grav.) Thoms., *Encyrtus scaurus* Walk., *Henicospilus merdarius* (Grav.) Steph., *Sagaritis zonata* (Grav.) Holmgr. — Ditteri: *Plagia ruricola* Meig.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare), Asia minore, Siria, Armenia, Siberia sett.-orient. -- Italia.

Gen. Dianthoecia B.

Dianthoecia cucutali (S. V.) Fuessl.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante erbacee diverse.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles melanocastanus* (Grav.) Wesm., *Anilastus ruficinctus* (Grav.) Thoms., *Apanteles sericeus* (Nees.) Marsh., *Hemiteles levigator* Ratz., *Microplitis tristis* (Nees) Reinh., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *Pimpla brevicornis* Grav., *Rhogas cruentus* Nees.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Balcania merid.), Armenia, Ponto, Sudan, Malesia, Cina sett., Giappone. - Italia.

Gen. Bryophila Tr.

Bryophila muralis Först.

Syn. — *Bryophila glandifera* Hbn.
A. — Targioni (1884), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Licheni, Salici.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon bilineatus* Gmel., *I. consimilis* Wesm., *I. ferreus* var. *restaurator* Fabr., *I. lineator* Fabr., *I. lineator* var. *restaurator* Fabr., *I. trilineatus* Gmel.
D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa Danimarca e Russia centrale e merid.), Asia minore, Armenia, Mauritania. — Italia: Novara.

Gen. Diloba B.

Diloba caeruleocephala L.

Syn. — *Bombyx caeruleocephala* L.
A. — Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865), Berlese (1900 c), Del Guercio (1903 a), Soli (1898 a, 1900), Targioni (1884), Bargagli (1882), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Nocciuolo, Pero, Pesco, Prugno, Susino, Tigli, Biancospino.
Par. — Imenotteri: *Anomalon pyriforme* Ratz., *A. fibulator* Ratz., *A. flavifrons* (Grav.) T. D., *A. latro* (Schrnk.) Grav., *Apanteles dif-*

ficilis (Nees.) Reinh., *A. ordinarius* Ratz., *A. ruficrus* (Hal.) Reinh., *Cryptus cyanator* Grav., *Hemiteles conformis* (Gmel.) Grav., *Ichneumon sarcitorius* L., *Mesochorus brevipetiolatus* Ratz., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav., *Pteromalus caeruleocephalae* Ratz. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Andalusia), Asia minore. —Italia.

Gen. Hadena Schrk.

Hadena solieri B.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).

P. a. — *Quercus ilex*.

D. g. – Europa merid , Mauritania, Siria ?, Bitinia. — Italia: Liguria, Italia meridionale, Sicilia.

Hadena sordida Bkh.

Syn. — *Hadena infesta* Fr.

A. — Del Guercio (1903 o), Lunardoni (1889 b).

P. a. — Prati, Cereali, (Granturco, Grano, Segale).

D. g. — Europa centrale, Svezia meridionale, Francia merid. - occid. Aragona, Rumania, Urali, Armenia, Ircania, Siberia orient.-sett. — Italia: Piemonte.

Hadena monoglypha Hufu.

Syn. — *Xylophasia monoglypha*.

A. — Del Guercio (1903 a).

P. a. — Piante ortensi.

Par. — Imenotteri: *Apanteles falcatus* (Ratz.) Marsh., *Litomastix truncatella* (Dalm) Thom.

D. g. — Europa sett., centrale e merid.-orient. (esclusa reg. polare e Balcania merid.), Francia merid.-occid., Spagna, Lidia, Armenia, Siberia, Turcomannia. – Italia: centrale e settentrionale.

Hadena lateritia Hufu.

A. — Lunardoni (1889 b).

P. a. — Prati.

D. g. — Europa sett. e centrale (esclusa Inghilterra e regioni polari), Balcania sett., Russia merid., Armenia, Siberia orient., Mongolia, Giappone, America sett. — Italia: sett. e centrale.

Hadena rurea F.

Syn. — *Xylophasia rurea* F.
A. — Del Guercio (1903 a), Curò (1874).
P. a. — Graminacee pratensi.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *Rhogas nigricornis* (Wesm.) Reinh.
D. g. — Europa centrale e sett., Russia merid.-orient., Armenia, Monti Altai, Siberia orient., Asia centrale — Italia: settentrionale.

Hadena basilinea Fabr.

Syn. — *Mamestra basilinea* N., *Apamea basilinea* Fabr.
A. — Del Guercio (1903 o), Soli (1895), Targioni (1884).
P. a. — Grano, Segale.
Par. — Imenotteri: *Microplitis tuberculifer* (Wesm.) Reinh.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Dalmazia, Russia merid.-orient., Armenia, Monti Altai. — Italia. settentrionale.

Hadena hepatica Hb.

A. — Bertoloni (1870).
P. a. — Canapa.
D. g. — Europa centrale (esclusa Olanda e Livonia); ? Svezia merid., Corea, Urali, Monti Altai. — Italia: Piemonte.

Hadena secalis L.

A. — Del Guercio (1903 a), Vivarelli (1907), Bayle-Barelle (1809).
P. a. — Frumento, Segale.
Par. — Ditteri: *Carcelia cheloniae* Rond.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Andalusia), Bitinia, Ponto, Armenia, Cina occid. ? India. — Italia.

Gen. Aporophyla Gn.

Aporophyla lutulenta Bkh.

Syn. — *Agrotis lutulenta* Schiff.
A. — Del Guercio (1900 o).
P. a. — Tabacco.
D. g. — Europa centrale (esclusa Russia), Svezia merid., Livonia, Castiglia, Dalmazia. — Italia: sett. e centrale, Arezzo.

Gen. Polia O. Tr.

Polia flavicincta (S. V.) F.

Syn. — *Polia dipsodea* Dup., *Noctua flavicincta* F.
A. — Rondani (1872 c, 1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Gelso, Ribes ed altre piante specialmente erbacee.
Par. — Imenotteri: *Hemicospilus merdarius* (Grav.) Steph., *Microplitis medianus* (Ruth.) Reinh., *M. tuberculifer* (Wesm.) Reinh., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Actia exoleta* Meig., *Exorista parens* Rond.
D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa orient.), Svezia merid. — Italia.

Gen. Brachionycha Hb.

Brachionycha sphinx Hufn.

Syn. — *Asteroscopus cassinea* Fr., *A. sphinx* Hb.
A. — Lessona (1877 b), Curò (1874).
P. a — Olmo, Salice, Tiglio
Par. — Imenotteri: *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *Meteorus versicolor* (Wesm.) Ruth., *Monablastus neustriae* Schr. - Ditteri: *Winthemia xanthogastra* Rond.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Livonia, Armenia. — Italia: settentrionale.

Gen. Miselia O.

Miselia oxyacanthae L.

A. — Berlese (1900 e), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino, Biancospino.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles fuscipennis* Wesm., *Apanteles difficilis* (Nees) Reinh., *A. fulvipes* (Hal.) Reinh., *Campoplex oxyacanthae* Boie, *Microplitis spinolae* (Nees) Reinh., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *O. obscurus* Fabr.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Sicilia), Armenia. — Italia.

Miselia bimaculosa L.

A. — Lessona (1877 b), Curò (1874).
P. a. — Olmo.
D. g. — Europa centrale e merid. orient. (esclusa Olanda, Belgio e Balcania merid.), Francia merid., Andalusia, Ponto. — Italia: settentrionale e centrale.

Gen. Chariptera Gn.

Chariptera viridana Walch.

Syn. — *Chariptera culta* W. V.
A. — Berlese (1900 e), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino, Biancospino.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles quadripunctorius* (Müll.) Berth., *Cryptus obscurus* (Gmel.) Grav., *C. tarsoleucus* (Schrk.) Grav., *Ichneumon terminatorius* Grav., *Plectocryptus perspicillator* (Grav.) Thoms.
D. g. — Germania centrale e merid., Austria, Ungheria, Rumania, Bulgaria, Svizzera, Francia centrale-occid., Russia centrale. — Italia: settentrionale.

Gen. Dichonia Hb.

Dichonia aprilina L.

Syn. — *Agriopis aprilina* L.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874..
P. a. — Quercie.
Par. — Imenotteri: *Eulophus pennicornis* Nees, *Ichneumon corruscator* L., *Microplitis tuberculifer* (Wesm.) Reinh.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Livonia, Pietroburgo, Francia merid , Castiglia, Russia merid.-orient., Ponto. — Italia: Piemonte, Liguria, Parma, Padova, Veneto, Sicilia, Sardegna.

Dichonia aeruginea Hb.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874)
P. a. — Quercie.
D. g. — Germania, Austria, Ungheria, Galizia, Bulgaria, Francia merid.-occid., Ponto, Dalmazia. — Italia: Toscana.

Dichonia aeruginea var. mioleuca Hg.

A. — Minà Palumbo (1883 e)
P. a. — *Quercus austriaca.*
D. g. — Dalmazia e Ponto. — Italia: Toscana, Sicilia.

Dichonia convergens S. V.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. – Quercie.
D. g. — Germania centrale e merid., Svizzera, Austria, Ungheria, Bulgaria, Francia centrale. — Italia: Piemonte.

Gen. Thecophora Ld.

Thecophora fovea Fr.

A. — Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Ungheria, Carnia, Dalmazia. — Italia.

Gen. Dryobota D.

Dryobota furva Esp.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Quercus ilex, Q. robur.*
D. g. — Europa merid. (esclusa Russia), Mauritania. — Italia: sparsa ovunque.

Dryobota roboris B.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Quercus ilex, Q. suber.*
D. g. — Ungheria, Francia merid.-centrale e occid., Tirolo merid., Andalusia, Catalogna. — Italia: Settentrionale, Sardegna, Sicilia.

Dryobota saportae Dup.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Quercus ilex, Q robur, Q. suber.*
D. g. — Francia merid. et occid., Castiglia, Dalmazia. — Italia: Liguria, Toscana.

Dryobota monochroma Esp.

A. - Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.

D. g. — Austria, Ungheria, Svizzera merid., Francia merid., Catalogna, Andalusia, Dalmazia. — Italia: diffusa ovunque.

Dryobota monochroma var. **suberis** B.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — *Quercus suber*.
D. g. — Andalusia etc. — Italia: Sardegna, Corsica, Sicilia.

Dryobota protea (S. V.) Bkh.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale) (dove sono le quercie), Ponto, Armenia. — Italia: Centrale, Sardegna.

Gen. **Dipterygia** Stph.

Dipterygia scabriuscula L.

Syn. — *Dipterygia pinastri* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante legnose, Graminacee, *Rumex acetosella*.
Par. — Imenotteri: *Hemicospilus ramidulus* (L.) Steph., *Ophion luteus* (L.) Fabr. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Mgn.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Balcania sett., Russia merid., Armenia. — Italia: sett. e centrale.

Gen. **Trachea** Hb.

Trachea atriplicis L.

Syn. — *Hadena atriplicis* Fabr.
A. — Lunardoni (1889 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Spinaci.

Par. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Nemoraea pellucida* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett. - occid., Francia merid. - occid., Bilbao, Balcania sett., Bitinia, Armenia, Corea, Giappone ?, Turcomannia. — Italia.

Gen. Euplexia Stph.

Euplexia lucipara L.

Syn. — *Phlogophora lucipara* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Piante erbacee (*Rumex acetosa*, Trifoglio).
Par. — Imenotteri: *Exochilum circumflexum* (L.) Wesm. — Ditteri: *Nemoraea pellucida* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Bilbao ? Mauritania, Russia merid., Armenia, Ponto, Siberia, Giappone, America sett. — Italia: settentrionale.

Gen. Brotolomia Ld.

Brotolomia meticulosa L.

Syn. - *Solenoptera meticulosa* L., *Noctua meticulosa* L.
A. — Berlese (1900 e), Del Guercio (1903 a), Minà Palumbo (1890 c), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino, Sanguisorba, Artemisie, Barbabietole, Cotone, Mercolella, Ortiche, Primule, Spinaci, Tabacco.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles armatorius* (Först.) Holmgr., *Cryptus obscurus* (Gmel.) Gran., *Microplitis tuberculifer* (Wesm.) Reinh. — Ditteri: *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa merid. e centrale, Isole Shetland, Scandinavia merid., Mauritania, Bitinia, Ponto, Armenia, Siria centrale. — Italia.

Gen. Mania Fr.

Mania maura L.

A. — Curò (1874).
P. a. — Olmo.
Par. — Imenotteri: *Pimpla illecebrator* (Vill.) Grav.

D. g. Europa merid. e centrale, (esclusa Danimarca ed ? Urali), Armenia, Ponto, Palestina sett., Turcomannia. — Italia.

Gen. Naemia Stph.

Naemia typica L.

Syn. — *Mannia typica* Fab.
A. — Berlese (1900 e), Rondani (1877 c, 1878), Lessona (1877 b).
P. a. — *Lilium*, *Nasturtium*, Salici, Vite, Olmo.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles litigiosus* Wesm., *Ichneumon lepidus* var. *fallax* (Grav.) D. T., *I. saturatorius* L., *Paniscus testaceus* Fabr. — Ditteri: *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Andalusia, Russia merid., Armenia, Bitinia, Monti Altai, Siberia orientale. — Italia: Torino.

Gen. Iaspidea B.

Iaspidea celsia L.

A. — Curò (1874).
P. a. — Betule, Luppolo.
Par. – Imenotteri: *Amblyteles nonagriae* Holmgr.
D. g. – Germania orient., Alpi, Ungheria, Scandinavia merid., Livonia, Russia centrale e merid., Monti Altai, Siberia orient., Sudan. — Italia.

Gen. Gortyna Hb.

Gortyna ochracea Hb.

Syn. — *Gortyna flavago* Hbn.
A. — Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Sambuco.
Par. -- Imenotteri: *Amblyteles castigator* (Fabr.) Wesm., *A. gravenhorstii* Wesm., *A. limnophilus* Thoms , *A. occisor* (Fabr.) Wesm., *Ichneumon confusorius* Grav., *I. extensorius* L., *I. flavaginis* Boie !, *I.*

impressor Zett., *I. lineator* Fabr., *Macrocentrus collaris* (Spin.) Hal., *Procinetus decimator* (Grav.) Schmkn.

D. g. — Europa centrale, Svezia merid., Livonia, Russia sett. e merid., Armenia, Ponto, Monti Altai. — Italia: Corsica.

Gen. **Nonagria** (Hb.) O.

Nonagria cannae O.

Syn. — *Cossus arundinis* Hbn., *Nonagria arundinis.*

A. — Rondani (1878).

P. a. — *Arundo.*

Par. — Imenotteri: *Amblyteles johansonii* Holmgr., *Chasmias paludicola* (Wesm.) D. T., *Cryptus arundinis* Boie., *Ichneumon flavaginis* Boie, *I quaesitorius* L., *I. saturatorius* L.

D. g. — Europa centrale (escluso Belgio), Svezia merid., Livonia, Russia merid.-orient. — Italia: settentrionale.

Nonagria sparganii Esp.

A. — Del Guercio (1903 a), Rondani (1877 c).

P. a. — Spargani, Tife.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles divisorius* (Grav.) Wesm., *A. castigator* (Fabr.) Wesm., *A. johansonii* Holmgr., *A. limnophilus* Thoms., *Exephanes occupator* Grav., *Ichneumon confusorius* Grav., *I. gracilentus* Wesm., *I. monostagon* Grav.

D. g. — Europa centrale, Svezia merid., Russia merid. (orient.). — Italia: settentrionale.

Nonagria typhae Thnbg.

A. — Del Guercio (1903 a), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — *Carex*, Tife.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles limnophilus* Thoms., *Chasmias motatorius* (Fabr.) Wesm., *C. paludicola* (Wesm.) D. T., *Exephanes occupator* Grav., *Ichneumon quaesitorius* L., *I. saturatorius* L. — Ditteri: *Masicera silvatica* Fall.

D. g. — Europa centrale (paludi), Svezia merid., Russia sett.-occid. e merid., Catalogna?, Palestina, Sudan. — Italia: settentrionale.

Gen. Sesamia Gu.

Sesamia nonagrioides Lef.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Zea mais*.
D. g. — Iberia, Francia merid.-orient., Mauritania, Madera, Canarie, Egitto, Africa occid. — Italia: centrale.

Sesamia cretica D.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Zea mais*.
D. g. — Creta, Dalmazia, Siria, Turcomannia. — Italia: centrale, Corsica.

Gen. Leucania Hb.

Leucania Zeae Dup.

A. — Del Guercio (1900 o, 1903 o), Targioni (1876 a, 1878 e, 1888 d), Silvestri (1911).
P. — Granturco, Fagiuoli.
D. g. — Francia merid., Andalusia, Dalmazia, Grecia, Egitto, Sudan, Turcomannia. — Italia: Rovigo, Volterra, Pomarance, Valle Bientina, Sassari, Pesaro.

Leucania albipuncta F.

A. — Rondani (1878), Silvestri (1907 c).
P. a. — Piante erbacee.
Par — Imenotteri: *Litomastix truncatella* (Dalm.) Thoms. — Ditteri: *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Inghilterra, Portogallo, Spagna sett., Francia, Madera, Canarie, Giappone, India, Australia merid., America sett. e merid. — Italia.

Leucania lythargyria Esp.

A. — Rondani (1878).
P. a. — Piante diverse.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles fossorius* (L.) Wesm., *Ophion luteus* (L.) Fabr. — Ditteri: *Pryxe vulgaris* Fall., *Wagneria latifrons* Zett.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale e Grecia), Lidia, Ponto, Armenia, Siria, Sudan. — Italia sett.

Gen. **Caradrina** (Hb.) O.

Caradrina exigua Hb.

A. — Lunardoni (1889 b), Del Guercio (1903 a, 1903 o), Targioni (1884), Bargagli (1882), Silvestri (1911).
P. a. — Erba medica, Trifoglio, Fave, Patate, Pomodoro, Ricino, Grano, Granone, Miglio, Saggina.
D. g. — Europa merid., Inghilterra e isole, Mauritania, Madera, Canarie, Africa, Asia minore, Siria, Armenia, Asia centrale, Giappone, Cina sett. ?, India. — Italia: Alessandria, Genova, Agerola, Parma, Toscana, Napoli, Castellammare di Stabia.

Caradrina exigua var. **pygmaea** Rbr.

A. — Del Guercio (1903 o), Targioni (1878 e, 1884).
P. a. — Cocomero, Patate, Pomodoro, Grano, Granturco.
D. g. — Italia: Parma, Genova, Agerola, Lucca, Napoli.

Caradrina alsines Brahm.

Syn. — *Noctua alsines* Brahm.
A. — Rondani (1878).
P. a. — Piante varie.
Par. — Imenotteri: *Exetastes guttatorius* Grav., *Rhogas circumscriptus* Nees, *R. dimidiatus* (Spin.) Nees, *Meteorus deceptor* (Wesm.) Ruthe. — Ditteri: *Wagneria nitida* R. D., *Tachina rustica* Meig.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa regione boreale), Catalogna, Bilbao, Castiglia, Russia merid., Monti Altai, Siberia orient. Sudan. — Italia.

Gen. Amphipyra O.

Amphipyra pyramidea L.

A. — Bayle-Barelle (1809), Berlese (1900 e), Soli (1897 h, 1900), Disconzi (1865), Minà Palumbo (1883 e) Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Noce, Prugno, Susino, Quercie, Salice, Biancospino.
Par. — Imenotteri: *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh, *Eulophus abdominalis* Nees.
D. g. — Europa (esclusa regione boreale), Bitinia, Ponto, Armenia. — Italia: Varese, Brianza, Calabria, Sicilia.

Amphipyra cinnamomea Göze.

A. — Curò (1874).
P. a. — Olmo, Pioppo.
D. g. — Germania centrale e merid.-occid., Austria inferiore, Stiria, Svizzera merid., Ungheria, Francia centrale-orient., Ponto. — Italia: Corsica, Italia sett. ?

Gen. Taeniocampa Gu.

Taeniocampa miniosa F.

Syn. — *Orthosia miniosa* G.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Betule, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Agrypon flaveolatum* (Grav.) Förit., *Apanteles brevicornis* (Wesm.) Reinh., *A. breviventris* (Ratz.) Marsh., *A. solitarius* (Ratz.) Reinh., *Glypta genalis* Möll., *Ichneumon corruscator* L., *I. nigritarsus* Grav., *Meniscus murinus* (Grav.) Schiödte, *Microplitis fumipennis* (Ratz.) Reinh., *M tuberculifer* (Wesm.) Reinh. — Ditteri: *Rhacodineura antiqua* Meig.

D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid., Dalmazia, Bulgaria, Russia merid.-orient., Lidia, Ponto. — Italia: Piemonte, Corsica.

Taeniocampa pulverulenta Esp.

Syn. — *Taeniocampa cruda* W. V.
A. — Lunardoni (1889 b), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Ciliegio, Melo, Pero, Olmi, Quercie, Tigli.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles melanocastanus* (Grav.) Wesm., *Cryptus obscurus* (Gmel.) Grav., *Ophion minutus* Viriechb.
D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa Andalusia), Scandinavia merid., Russia sett.-merid., Ponto, Armenia. — Italia: centrale, settentrionale e insulare.

Taeniocampa populeti Tr.

A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi.
Par. — Imenotteri: *Anilastus carbonarius* (Ratz.) Thoms., *Campoplex confusus* Först., *C. pugillator* (L.) Grav., *Cryptus obscurus* (Gmel.) Grav., *Ichneumun fabricator* Fabr., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *Phytodietus plantarius* Grav.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett.-merid., Urali. — Italia.

Taeniocampa stabilis Viex.

Syn. — *Orthosia stabilis* Hbn.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Lessona (1877 b), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Faggi, Olmo, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles formosus* (Wesm.) Reinh., *A. solitarius* (Ratz.) Reinh., *Ichneumon latrator* Fabr., *Meteorus abscissus* Thoms, *M. fragilis* (Wesm) Ruth., *M. scutellator* (Nees) Ruth., *Microplitis medianus* (Ruth.) Reinh., *Probolus alticola* (Grav.) Wesm. — Ditteri: *Carcelia lota* Meig., *Compsilura concinnata* Mgn., *Voria curvinervis* Zett.
D. g. — Europa centrale e merid., Scandinavia merid., Russia sett. merid., Ponto, Mongolia, Giappone. — Italia: tutta.

Taeniocampa incerta Hfn.

Syn. — *Orthosia instabilis* Hbn.
A. — Berlese (1900 e), Lunardoni (1889 b), Lessona (1877 b), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Albicocco, Castagno, Ciliegio, Mandorlo, Melo, Pero, Prugno, Susino, Olmo, Quercie, Tigli.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles castigator* (Fabr.) Wesm., *Apanteles congestus* (Nees) Reinh., *Ichneumon fugitivus* Grav., *Microplitis viduus* (Ruth.) Reinh., *Spudastica Kriechbaumeri* (Bridgm.) D. T. — Ditteri: *Exorista brevifrons* B. B., *Voria curvinervis* Zett.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale, Iberia centrale e merid., Sicilia e Balcania merid.), Ponto, Armenia, Monti Altai, Siberia orientale, Sudan e America sett — Italia.

Taeniocampa gracilis F.

A. — Curò (1874).
P. a. — Salici.
Par. — Imenotteri: *Anomalon flavifrons* (Grav.) D. T., *Meniscus murinus* (Grav.) Schiödte.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Livonia, Francia merid., Catalogna, Russia sett. e merid., Armenia, Giappone. — Italia: settentrionale.

Taeniocampa munda Esp.

A. — Berlese (1900 e).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino.
Par. — Imenotteri: *Ophion luteus* (L.) Fabr.
D. g. — Europa centrale, Russia sett. e merid.-orient. ?, Monti Altai, Giappone. — Italia.

Gen. **Panolis** Hb.

Panolis griseovariegata Goeze.

Syn. — *Panolis piniperda* Panz., *Noctua piniperda* Esp., *Trachea piniperda* L., *Gastropacha piniperda*, *Bombyx piniperda*.
A. — Soli (1894), Franceschini (1891 a), Lunardoni (1889 b), Rondani (1877 c).

P. a. — Pini.

Par. — Imenotteri: *Agrypon canaliculatum* Grav., *Amblyteles equitatorius* (Panz.) Wesm., *A. rubroater* (Ratz.) Vollenhov., *Anisopygus pseudonimus* (Grav.) Kriechb., *Anomalon capillosum* Htg., *A. megarthrum* Ratz., *A. unicolor* Ratz., *Aphanistes biguttatus* (Grav.) Thoms., *A. ruficornis* (Grav.) Thoms., *A. xanthopus* (Schrk.) D. T., *Bancus compressus* Fabr., *B. moniliatus* (Grav.) Wesm., *B. pictus* Fab., *Calyptus noctuae* (Ratz.) Reinh., *Campoplex rugulosus* Först., *Cryptus cyanator* Grav., *C. Dianae* Grav., *C. intermedius* Ratz., *C. longipes* Htg., *C. piniperdae* Hrtg., *C. seticornis* Ratz., *C. sponsor* var. *filicornis* Ratz., *C. sponsor* var. *leucostomus* Grav., *C. tarsoleucus* (Schrk.) Grav., *Euceros crassicornis* Grav., *Eurylobus tristis* (Grav.) Wesm., *Exephanes femoralis* Brischke, *Hemiteles Gravenhorstii* (Ratz.) Schmkn., *Hemicospilus ramidulus* (L.) Steph., *H. merdarius* (Grav.) Steph., *Heteropelma calcator* Wesm., *Ichneumon aciculator* Ratz., *I. annulator* Fabr., *I. bilunulatus* Grav., *I. comitator* L., *I. derogator* Wesm., *I. dumeticola* Grav., *I. fabricator* Fabr., *I. metaxanthus* Htg., *I. molitorius* L., *I. nigritarsus* Grav., *I. nigritarsus* var. *aethiops* Grav., *I. nigrotergus* Dav., *I. nitidulus* Boie., *I. pachimerus* (Htg.) Ratz., *I. pallidifrons* Grav., *I. pinetorum* Ratz., *I. scutellator* Grav., *I. trilineatus* Gmel., *I. trilineatus* var. *umbraculosus* Grav., *Mesochorus brevipetiolatus* Ratz., *M. unicolor* (Htg.) Marsh., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *Paniscus areolatus* Boie, *Phygadeuon commutatus* Radzeb., *Platylabus cothurnatus* (Grav.) Wesm., *P. nigrocyaneus* (Grav.) Wesm., *Plectocryptus arrogans* (Grav.) Thoms., *P. perspicillator* (Grav.) Thoms., *Pimpla inquisitor* (Scop.) Schmkn., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *Pteromalus alboannulatus* Ratz., *P. puparum* (L.) Swed., *Telenomus phalaenarum* Nees. — Ditteri: *Digonochaeta spinipennis* Meig., *Echinomyia fera* L., *Ernestia radicum* Fabr., *E. radis* Fall., *Meriania puparum* Fabr., *Nemoraèa glabrata* Meig., *Pales pavida* Me. G., *Tachina larvarum* L., *T. piniperdae* Ratz.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid., Catalogna, Russia merid.-occid., Giappone. — Italia: sett. e centr.

Gen. Mesogona B.

Mesogona Axalina Hb.

A. — Curò (1874).

P. a. — Alni, Pioppi.

Par. — Imenotteri: *Paniscus testaceus* Grav. — Ditteri: *Meriania argentifera* Meig.

D. g. — Germania, Austria, Ungheria, Svizzera, Livonia, Pietroburgo, Urali merid. — Italia: settentrionale.

Mesogona acetosellae F.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Quercie.
Par. — Ditteri: *Bothria obliquata* Fall.
D. g. — Europa centrale e merid.-orient., (esclusa Balcania merid.) Livonia, Inghilterra, Francia merid,, Armenia, Ponto. — Italia: centrale e Liguria.

Gen. Dicycla Gu.

Dicycla Oo L.

Syn. — *Fethea oo* F.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Disconzi (1865).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale e merid.-orient., Scandinavia merid., Siberia, Spagna, Ponto, Armenia, Mongolia. — Italia: Piemonte, Padova, Veneto, Liguria.

Gen. Calymnia Hb.

Calymnia pyralina View.

A. — Minà Palumbo (1893).
P. a. — Melo, Pero, Olmo.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett. - merid., Francia merid., Armenia, Giappone. — Italia: Piemonte e ? Italia centrale.

Calymnia affinis L.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Olmi, Pioppi, Quercie.
D. g. — Europa centrale e merid., Scandinavia merid., Mauritania, Armenia, Giappone (var. magna). — Italia: settentrionale, Piemonte.

Calymnia diffinis L.

Syn. — *Cosmia diffinis* L.
A. — Lessona (1877 b), Curò (1874).
P. a. — Olmi.
Par. — Imenotteri: *Aethecerus nitidus* Wesm., *Pimpla graminellae* (Schrk.) Grav., *P. turionellae* (L.) Grav.
D. g. — Europa centrale e merid.-orient., Spagna, Bitinia e Ponto — Italia: sett. e centrale.

Calymnia trapezina L.

Syn. — *Cosmia trapezina* Fabr.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1778), Curò (1874).
P. a. — Aceri, Faggi, Quercie, Salici, Nocciuoli.
Par. — Imenotteri: *Elachistus inunctus* Nees., *Euplectrus bicolor* (Swed.) Hal., *Ichneumon ruficanda* Wesm., *Macrocentrus abdominalis* (Fabr.) Wesm., *Meteorus ruficeps* (Nees.) Marsh., *M. scutellator* (Nees.) Ruth., *Microgaster stigmatica* Ratz., *Parabates virgatus* (Fourcr.) Thoms. - Ditteri: *Exorista mitis* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa (esclusa regione boreale e ? Spagna), ? Mauritania, Bitinia, Ponto, Armenia. — Italia: Italia settentr., Parma, Sardegna.

Gen. Cosmia O.

Cosmia paleacea Esp.

A. — Curò (1874).
P. a. — Betule, Olmi, *Populus tremula.*
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Russia merid., Monti Altai, Mongolia, America sett.-orient. — Italia: Piemonte.

Cosmia abluta Hb.

A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi.
Par. — Imenotteri: *Cryptus cyanator* Grav., *Ichneumon bilineatus* Gmel., *I. ruficacoda* Wesm., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav.
D. g. — Austria, Ungheria, — Italia: Piemonte.

Gen. Dyschorista Ld.

Dischorista fissipuncta Hw.

A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi, Salici.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Russia merid., Ponto, Nord Persia, Monti Altai. — Italia: settentrionale.

Gen. Plastenis B.

Plastenis retusa L.

Syn. — *Tethea retusa* L.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Salix fragilis.*
Par. — Imenotteri: *Apanteles nothus* Marsh., *A. sericeus* (Nees) Marsh., *Meteorus parvulus* Thoms..
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid., Armenia, Monti Altai, Siberia orient. — Italia: settentrionale.

Plastenis subtusa F.

A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi, Salici.
D. g. — Europa centrale e sett , (esclusa reg. boreale), Francia merid., Armenia, Monti Altai, Siberia orient. — Italia: settentrionale.

Gen. Cirrhoedia Gn.

Cirrhoedia ambusta F.

A. - Curò (1874).
P. a. — Pero.
Par. — Imenotteri: *Banchus pictus* Fabr., *Campoplex pugilator* (L.) Grav., *Cryptus pseudonymus* Tschk., *Ophion mocsáryi* Branunus.

D. g. — Austria, Germania, Ungheria, Francia, Ponto, Palestina. — Italia: sett. e centrale.

Gen. Orthosia O.

Orthosia ruticella Esp.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Quercus ilex*, *Thymus serpyllum*.
D. g. — Germania sett. - occ., Austria, Ungheria, Olanda, Francia merid e occid., Spagna, Dalmazia, Ponto, Siria, Palestina. — Italia: Firenze, Corsica, Italia settentrionale.

Orthosia lota Cl.

A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi, Salici.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid., Spagna, Ponto, Armenia, Monti Altai. — Italia: sett. e centrale.

Orthosia macilenta Hb.

A. — Curò (1874).
P. a. — Faggio.
D. — Europa centrale (esclusa Russia), Scandinavia merid., Ponto. — Italia: Sicilia, Italia sett. ?

Orthosia circellaris Hufn.

Syn. — *Xanthia ferruginea* Fabr.
A. — Rondani (1878), Curò (1874).
P. a. — Piante erbacee, Olmi, Pioppi.
Par. — Ditteri: *Wagneria nitida* R. D., *Tachina rustica* Meig.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Russia merid., Armenia, Ponto. — Italia: sett. e centrale.

Orthosia helvola L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.

D. g. — Europa centrale sett. e merid., (esclusa reg. boreale e Grecia), Francia merid., Armenia, Ponto. — Italia: Corsica.

Orthosia pistacina F.

A. — Curò (1874).
P. a. — Alberi da frutta.
Par. — Ditteri: *Carcelia cheloniae* Rond.
D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa Russia) Danimarca, Lidia, Ponto, Siria, Armenia. — Italia.

Orthosia litura L.

A. — Curò (1874).
P. a. — Trifoglio, Salici.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Castiglia, Russia merid., Armenia, Ponto. — Italia: sett. e centrale.

Gen. Xanthia O.

Xanthia citrago L.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Tilio parvifolia.*
D. g. — Europa centrale e sett. — (esclusa reg. boreale), Russia merid.-orient. — Italia: sett. e centrale.

Xanthia sulphurago F.

A. — Curò (1874).
P. a. — Acero.
D. g. — Europa cent.-orientale, Svezia merid., Germania merid.-occid. (e ? centrale), ? Svizzera, Armenia, Ponto. — Italia: Sicilia, Italia settentrionale.

Xanthia aurago F.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Faggi, Quercie.
D. g. — Europa centrale, Finlandia, Svezia merid., Danimarca. — Italia: Piemonte, Liguria, Toscana, Corsica.

Xanthia gilvago Esp.

A. — Lessona (1877 b), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Olmi, Quercie.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid. Francia merid., Armenia, Ponto, Asia centrale. — Italia: Piemonte.

Xanthia ocellaris Bkh.

A. — Curò (1874).
P. a. — Olmi, Pioppi.
D. g. — Europa centrale, Andalusia, Francia merid., Mauritania, Russia, merid., Monti Altai, Asia centrale. — Italia.

Gen. Hoporina Blanch.

Hoporina croceago F.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie, *Salix caprea.*
Par. — Imenotteri: *Microplitis mediator* (Hal.) Reinh.,
D. g. — Europa centrale (esclusi Urali), Svezia merid., Spagna, Balcania sett., Ponto, Armenia, Mauritania, Giappone. - Italia: Piemonte, Parma, Toscana.

Gen. Orrhodia Hb.

Orrhodia erythrocephala F.

A. — Curò (1874), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale, Danimarca, Francia merid., Russia merid., Ponto. - Italia: Piemonte, Genova, Sicilia.

Orrhodia rubiginea F.

A. — Minà Palumbo (1893), Curò (1874).
P. a. — Alberi da frutta, Salici.

Par. — Ditteri: *Prosopacea scutellaris* Fall.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid., Armenia, Ponto, Giappone. — Italia: Piemonte, Italia centrale, Corsica.

Gen. Scopelosoma Curt.

Scopelosoma satellitia L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Acero, Quercie, Salici.
Par. — Imenotteri: *Meteorus scutellator* (Nees) Ruthe, *Microplitis sardipes* (Nees) Först.
D. g. — Europa centrale e sett., (esclusa reg. boreale), Russia merid., Armenia, Ponto, Monti Altai. — Italia: Italia settentrionale.

Gen. Xylina Tr.

Xylina socia Rott.

A. — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino, Quercie, Tiglio.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Russia merid., Monti Altai, Siberia orient. — Italia: Liguria, Piemonte.

Xylina furcifera Hufn.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Alno, Betule, Pioppo, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Microplitis mediator* (Hal.) Reinh.
D. g. — Europa centrale e sett., (esclusa reg. boreale), Urali, Monti Altai. — Italia: Piemonte, Toscana.

Xylina ornithopus Rott.

Syn. — *Xylina rhizolitha*.
A. — Berlese (1900 e), Lessona (1877 b), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino, Olmo, Quercie, Salici.

Par. — Imenotteri: *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *Macrocentrus thoracicus* (Nees) Curt., *Paniscus testaceus* Grav., *Schizoloma amictum* (Fabr.) Wesm.

D. g. — Europa centrale, Svezia merid., Livonia, Bilbao, Castiglia, Andalusia, Francia merid.-occid., Balcania sett., Russia merid., Ponto. — Italia: Lombardia, Piemonte.

Xylina lapidea Hb.

A. — Curò (1874).

P. a. — *Cupressus, Iuniperus oxycedrus.*

D. g. — Francia merid., Catalogna, Castiglia. — Italia: sett. e centrale.

Xylina Merckii Rbr.

A. — Curò (1874).

P. a. — *Alnus glutinosa.*

D. g. — Francia merid.-orient., Ungheria merid.-orient., Bulgaria. — Italia: Corsica.

Gen. **Calocampa** Stph.

Calocampa exoleta L.

A. — Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Asparagi, Lampone, Patate.

Par. — Imenotteri: *Anomalon flavifrons* (Grav.) D. T., *Apanteles congestus* (Nees) Reinh., *Pimpla bicolor* Brullé.

D. g. — Europa (esclusa reg. boreale, ? Andalusia e ? Italia merid.), ? Mauritania, Finlandia, Lidia, Ponto, Armenia, Giappone. — Italia.

Calocampa solidaginis Hb.

Syn. — *Xylina solidaginis* L.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Solidagini, *Vaccinium.*

Par. — Imenotteri: *Rhogas nigricornis* (Wesm.) Reinh.

D. g. — Europa sett. e centrale (escluso Belgio e Francia centrale), Urali, Monti Altai, America sett. — Italia.

GEN. Cucullia Schrk.

Cucullia verbasci L.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante erbacee, *Scrophulariae, Verbascum*.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles glaucatorius* (Fabr.) Wesm., *A. palliatorius* (Grav.) Wesm., *Mesochorus brevipetiolatus* Ratz., *Microgaster deprimator* (Fabr.) Lats., *M. subcompleta* Nees., *Microplitis medianus* (Ruthe) Reinh., *M tristis* (Nees) Reinh., *Ophion luteus* (L.) Fabr., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig., *Histochaeta marmorata* Fabr., *Masicera silvatica* Fall., *Phorocera assimilis* Fall., *Phryxe vulgaris* Fall., *Servillia lurida* Fabr., *Winthemia quadripustulata* Fabr.
D. g. — Europa centrale e merid., ? Mauritania, Scandinavia merid. Bitinia, Lidia, Ponto, Armenia, Siria. — Italia.

Cucullia scrophulariae Esp.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Scrophulariacee*.
Par. — Imenotteri: *Anomalon brevicorne* Grav., *Campoplex limiventris* Kriechb., *Exetastes bicoloratus* Grav., *E. laevigator* (Vill.) Grav., *Microgaster subcompleta* Nees, *Ophion longigena* Thoms., *O. luteus* (L.) Fabr., *Paniscus cephalotes* Holmgr., *P. testaceus* Grav. — Ditteri: *Baumhaneria goniaeformis* Meig., *Carcelia excisa* Fall., *Thelaira nigripes* Fabr., *Winthemia quadripustulata* Fabr.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid.-occid., Rumania, Russia merid. (?), Armenia, Ponto (?), Siria (?). — Italia: sett. e centrale, Corsica?

Cucullia lucifuga Hb.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante erbacee.
Par. — Ditteri: *Voria ruficornis* Zett.
D. g. — Europa centrale (esclusa occid.), Francia centrale, Scandinavia merid., Russia merid., Armenia, Monti Altai, Mongolia. — Italia.

Cucullia lactucae Esp.

A. — Massalongo O. (1896), Curò (1874).
P. a. — Lattuga, Insalate, *Sonchus arvensis, S. oleraceus.*
Par. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig.
D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra, Belgio e Danimarca), Scandinavia merid., Russia merid., Bitinia, Monti Altai, Armenia, Mongolia. — Italia

Cucullia chamomillae Schiff.

A. — Curò (1874).
P. a. — Camomilla.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles melanocastanus* (Grav.) Wesm., *A. repentinus* (Grav.) Wesm., *Ophion longigena* Thom., *O luteus* (L) Fabr.
D. g. — Europa centrale e merid., (esclusa ? Balcania merid.) Scandinavia merid., Mauritania, Canarie, Madera, Egitto, Bitinia, Lidia, Palestina, Nord Persia. — Italia.

Cucullia santonici Hb.

A. — Rondani (1878).
P. a. — *Asteroideae,* Camomille.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles Gravenhorsti* Wesm., *Ichneumon confusorius* Grav., *I. extensorius* L.
D. g. — Russia merid., Armenia ? Ponto — Italia.

Cucullia artemisiae Hufn.

Syn. — *Cucullia abrotani* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — *Artemisiae,* Camomilla.
Par. — Imenotteri: *Amblyteles glaucatorius* (Fabr.) Wesm., *Apanteles affinis* (Nees) Reinh., *A. congestus* (Nees) Reinh., *Campoplex validicornis* Holmgr., *Exetastes nigripes* Grav., *Microplitis tristis* (Nees) Reinh., *Ophion artemisiae* Boie, *O luteus* (L.) Fabr., *O. parvulus* Kriechb., *Paniscus cephalotes* Holmgr., *Paniscus testaceus* Grav.,

Pimpla examinator (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Ernestia consobrina* Meig., *Winthemia quadripustulata* Fabr.

D. g. — Europa centrale (esclusa occid.), Inghilterra (var.), Scandinavia merid., Aragona, Russia merid., Armenia, Monti Altai. — Italia: settentrionale.

Cucullia absinthii L.

A. — Del Guercio (1903 a), Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).

P. a. — *Artemisia absynthium.*

Par. — Imenotteri: *Amblyteles castigator* (Fabr.) Wesm., *Ophion luteus* (L.) Fabr.

D. g. — Europa centrale, Svezia merid., Russia merid., Monti Altai. — Italia: settentrionale.

Gen. **Heliothis** O.

Heliothis dipsacea L.

A. — Passerini C. (1832 b).

P. a. — Pomodoro.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles strigatorius* (Grav.) Wesm., *Campoplex bucculentus* Holmgr., *C. pugillator* (L.) Grav., *Schizopyga circulator* (Ratz.) Bridgm.

D. g. — Regione paleartica (esclusa reg. boreale), Canarie, Asia centrale, Cina sett., Giappone, Corea. — Italia.

Heliothis peltigera Schiff.

Syn. — *Noctua peltigera.*

A. — Costa O. (1865), Martelli (1910 h), Targioni (1891 k), Masi (1910).

P. a. — Cotone, *Inula viscosa*, Tabacco.

Par. — Imenotteri: *Habrocytus crassinervis* Thoms.

D. g. — Europa merid. e centrale-occid. (esclusa Olanda) Mauritania, Madera, Canarie, Germania merid.-occid., Svizzera, Ungheria, Rumania, Asia minore, Siria, Egitto, Armenia, Sudan, India sett.-occid. — Italia: Salerno, S. Giorgio La Montagna.

Heliothis armigera Hb.

Syn. — *Noctua armigera* Hb.
A. — Del Guercio (1903 a, 1903 o, 1900 o), Costa O. (1865), Passerini C. (1832 b), Targioni (1891 k), Minà Palumbo (1890 c), Coppola (1891), Silvestri (1911).
P. a. — Asparagi, Canapa, Cocomeri, Cotone, Fagiuoli, Granturco, Grano, Patate, Peperoni, Pomodoro, Tabacco, Zucche.
Par. — Imenotteri: *Caetostricha pretiosa* (Ril.) D. T., *Telenomus heliothidis* Ashm., *Formiche*. — Ditteri: *Phryxe vulgaris* Fall., *Winthemia quadripustulata* Fabr.
Par. incerti — *Tachina aletiae*, *T. anonyma* Rilez , *Sarcophaga carnaria* L.
D. g. — Europa merid. e centrale, Danimarca, Russia sett. - merid., Africa sett. e merid., Canarie, Madera, Asia merid., Siria, Armenia, Asia centrale, Giappone, India, America sett., centrale e merid., Australia. — Italia: Italia meridionale, Cava, Chiaravalle.

Gen. Thalpochares Ld.

Thalpochares scitula Rbr.

Syn. — *Erastria scitula* Rbr.
A. — Silvestri (1908 a, 1911), Martelli (1908 a), R. Staz. Entom. Firenze (1907).
Spescie zoofaga, parassita di *Lecaniinae* (*Coccidae*)
Par. — Imenotteri: *Apanteles lacteus* (Nees) Reinh., *A. xanthostigmus* (Hal.) Reinh., *Eupelmus urozonus* Dalm.
D. g. — Francia merid., Catalogna, Mauritania, Cipro, Dalmazia, Siria, Egitto, Africa occid., India merid. — Italia: Corsica, Sicilia.

Gen. Erastria O.

Erastria fasciana L.

Syn. — *Erastria fuscula* Brk.
A. — Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Lampone, *Rubus*.

Par. Imenotteri: *Meteorus deceptor* (Wesm.) Ruthe, *Pteromalus laticeps* Wlk.

D. g. — Europa centrale e merid.-orient. (esclusa Grecia), Dalmazia, Russia merid -sett., Catalogna, Bilbao, Portogallo sett., Bitinia, Armenia, Irconia, Monti Altai, Corea. — Italia Corsica.

Gen. **Scoliopteryx** Germ.

Scoliopteryx libatrix L.

Syn. — *Gonoptera libatrix* L.

A. — Rondani (1878), Curò (1874).

P. a. — Piante erbacee, Pioppi, Salici, Rose.

Par. — Imenotteri: *Pimpla brassicariae* (Poda) Rogh. e D. T., *P. instigator* (Fabr.) Grav.

D. g. — Europa (esclusa reg. polare, Spagna centrale e merid. e Balcania merid.) Mauritania, Bitinia, Ponto, Armenia, Monti Altai, Asia centrale, Siberia orient., Corea, Giappone, America sett. — Italia.

Gen. **Abrostola** O.

Abrostola asclepiadis Schiff.

Syn. — *Plusia asclepiadis*.

A. — Rondani (1878).

P. a. — Piante erbacee ortensi, *Asclepias* sp.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles messorius* (Grav.) Wesm., *Cryptus obscurus* (Gmel.) Grav. — Ditteri: *Exorista plusiae* R.-D., *Zenillia libatrix* Pauz.

D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra, Olanda), Dalmazia, Russia merid.-orient., Giappone. — Italia: settentrionale.

Abrostola tripartita Hufn.

Syn. — *Plusia urticae* Hbn.

A. — Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Piante erbacee.

Par. — Imenotteri: *Amblyteles uniguttatus* (Grav.) Wesm., *Microplitis spinolae* (Nees) Reinh. — Ditteri: *Carcelia excisa* Fall.
D. g. — Europa centrale-sett. e merid.-orient., (esclusa reg. boreale e Balcania merid.), Canarie, Castiglia, Bitinia, Francia merid., Ponto, Armenia, Monti Altai, Siberia orient. — Italia.

Gen. Plusia O.

Plusia moneta F.

A. — Rondani (1878), Silvestri (1907 c).
P. a. — Piante varie.
Par. — Imenotteri: *Diglachis omnivora* (Wll.) Thoms., *Litomastix truncatellus* (Dalm.) Thoms., *Microplitis tristis* (Nees) Reinh., *Spilocryptus migrator* (Fabr.) Thoms.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.-orient., Monti della Andalusia, Russia merid.-orient., Armenia. — Italia.

Plusia chrysitis L.

A. — Del Guercio (1903 a), Coppola (1891), Targioni (1891 k), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante varie; Tabacco.
Par. — Imenotteri: *Ammophila sabulosa* (L.) Fabr., *Apanteles congestus* (Nees) Reinh., *A. pallidipes* Reinh., *A. zigaenarum* Marsh., *Gambrus tricolor* (Grav.) Thoms. — Ditteri: *Miltogramma murinum* Mgn., *Voria ruralis* Fall.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare Andalusia e Grecia), Bitinia, Ponto, Armenia, Asia occid., centrale e orient., Corea, Giappone.— Italia.

Plusia gamma L.

Syn. — *Noctua gamma* L
A. — Lunardoni (1889 b), Disconzi (1865), Bayle-Barelle (1809), Ribaga (1901 a), Del Guercio (1903 a), Calvi (1900), Baldrati (1900 a), Soli (1903), Targioni (1884), Costa O. (1865), Coppola (1891), Franceschini (1891 a), Rondani (1877 c, 1878), Minà Palumbo (1890 c), Silvestri (1911 b, c).

P. a. — Barbabietole, Carciofi, Cavoli, Fagiuoli, Lupini, Meloni, Patate, Rape, Zucche, Canapa, Cotone, Orzo, Granturco, Grano, Lino, Erba medica, Trifoglio, Tabacco, Ortiche, Gelsi, Salici, Pini.

Par. — *Amblyteles sputator* (Fabr.) Wesm., *Apanteles congestus* (Nees) Reinh., *A. ordinarius* Ratz., *A. pallidipes* Reinh., *Eulophus pennicornis* Nees., *Ichneumon comitator* L., *I. nigritarius* Grav., *I. saturatorius* L., *Litomastix truncatellus* (Dalm.) Thoms., *Mesochorus anomalus* Holmgr., *Microplitis spinolae* (Nees) Reinh., *Pimpla brassicariae* (Poda) Rogh. e D. T., *Rhogas testaceus* (Spin.) Nees., *Sagarites femoralis* (Grav.) Marsh., *Telenomus phalaenarum* Nees.— Ditteri: *Bucentes cristata* Fabr., *Compsilura concinnata* Meig., *Lydella nigripes* Fall., *Pales pavida* Me. G., *Petina erinaceus* Fabr. *Phryxe vulgaris* Fall., *Voria ambigua* Fall., *V. ruralis* Fall.

Par. incerti. — *Tachina micans* Gaur.

D. g. — Reg. paleartica, Cina centrale e merid.-occid., ? Giappone, ? India sett.-occid., America sett. — Italia: Macerata, Perugia, Avellino, Napoletano, Salerno, Udine.

Gen. Leucanitis Gn.

Leucanitis cailino Lef.

A. — Curò (1874).

P. a. — Salice.

D. g. — Francia merid., Andalusia, Mauritamia, Grecia? Crimea, Armenia, Ponto, Lidia, Siria, Mesopotania, Sudan. — Italia.

Gen. Grammodes Gn.

Grammodes algira L.

A. — Curò (1874).

P. a. — Nocciuolo, Salici.

Par. — Imenotteri: *Hemicospilus merdarius* (Grav.) Steph.

D. g. — Europa merid. e centrale - orient. (esclusa Russia), Parigi, Svizzera e Tirolo merid., Vindobona, Crimea, Armenia, Asia minore, Siria, Irconia, Asia centrale, India, Africa. — Italia:

Gen. Pseudophia Gn.

Pseudophia lunaris Schiff.

Syn. — *Ophiodes illunaris* Hb.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Populus tremula,* Quercie.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon rufinus* Grav.
D. g. — Europa centrale e merid., (esclusa Inghilterra e Russia centrale), Mauritania, Bitinia, Lidia, Ponto, Armenia. — Italia: tutta.

Pseudophia tirrhaca Cr.

A. — Curò (1874).
P. a. — Biancospino, *Viburno.*
Par. — Imenotteri: *Hemicospilus merdarius* (Grav.) Steph.
D. g. — Europa merid , Tirolo merid., Bitinia, Ponto, Cipro, Siria, Mauritania, Canarie, Africa merid., India, Australia. — Italia.

Gen. Catephia O.

Catephia alchymista Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Populus tremula*, Quercie.
D. g. — Europa centrale e merid., (esclusa Olanda), Mauritania, Ponto, Palestina, Armenia, Irconia. — Italia: Lombardia, Parma, Sardegna.

Gen. Catocala Schr.

Catocala fraxini L.

A. — Massalongo O. (1896), Voglino (1910), Lessona (1877 b).
P. a. — *Populus alba, P. canadensis, P. nigra,* Olmo.
Par. — Ditteri: *Tachina larvarum* L.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett.-merid. e merid., Rumania, Armenia, Monti Altai. — Italia: Verona, Torino.

Catocala electa Bkh.

A. — Curò (1874).
P. a. — Salice, Olmo, Pioppo.
Par. — Imenotteri: *Litomastix truncatellus* (Dalm.) Thoms.
D. g. — Europa centrale (esclusa ? Inghilterra) Svezia merid., Francia merid. occid., Catalogna, Bilbao, Russia merid., Armenia, Corea— Italia.

Catocala elocata Esp.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Populus alba.*
Par. — Imenotteri: *Ichneumon rubens* Fousc.
D. g. — Europa merid. e centrale (esclusa Iberia centrale e merid., Inghilterra, Olanda, Belgio, Danimarca), Svezia merid. Siria, Ponto, Armenia, Asia orient. India sett. — Italia.

Catocala puerpera Giorn.

A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi, Salici.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon puerperae* Mocs
D. g. — Valesia, Vindobona, Tirolo merid , Francia merid., Andalusia, Dalmazia, Ungheria, Bitinia, Ponto, Siria, Armenia, Irconia, Asia centrale occid., Sudan. — Italia: sett. e centrale.

Catocala nupta L.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Salix viminalis.*
Par. — Imenotteri: *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh. — Ditteri: *Winthemia meditata* Meig., *W. quadripunctulata.*
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Europa merid.-orient. (esclusa Balcania merid.) ? Bitinia. — Italia: sett. e centrale, Corsica.

Catocala dilecta Hb.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Francia merid., Tirolo merid., Svizzera, Germania merid.-occid., Vindobona, Ungheria, Rumania, Grecia, Armenia. — Italia: Italia settentrionale, Sardegna, Corsica.

Catocala sponsa L.

A. — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1883 e), Targioni (1884).
P. a. — Castagno, Quercie, *Salix alba*.
Par. — Ditteri: *Winthemia xanthogastra* Rond.
D. g. — Europa centrale e merid.-orient., Scandinavia merid., Russia sett.-merid., Dalmazia e Ponto.— Italia: Piemonte, Padova, Parma, Perugia, Napoli, Sardegna, Sicilia.

Catocala promissa Esp.

A. — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1878).
P. a. — Castagno, *Quercus suber, Q. ilex, Q. robur*.
Par. — Imenotteri: *Parabates virgatus* (Foucr.) Thoms.—Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig.
D. g. — Europa centrale e merid.-orient., (esclusa ? Balcania merid.), Scandinavia merid., Castiglia, Mauritania, Bitinia, Armenia. — Italia: Piemonte, Lombardia, Liguria, Parma, Sardegna, Sicilia.

Catocala conjuncta Esp.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Quercus ilex, Q. robur, Q. suber*.
D. g. — Francia merid., Andalusia, Mauritania, Dalmazia, Balcania merid., Lidia, Siria. — Italia: Piemonte, Lombardia, Bologna, Parma, Sardegna, Sicilia.

Catocala nymphaea Esp.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Quercus coccifera*, *Q. ilex*, *Q. suber*.
D. g. — Europa merid., Mauritania, Bitinia, Lidia. — Italia: Sardegna.

Catocala conversa Esp.

A. — Miná Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Quercus ilex*.
D. g. — Europa merid , (esclusa Russia), Mauritania, Lidia, Bitinia, Siria. – Italia: Liguria, Sardegna, Sicilia.

Catocala nymphagoga Esp.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Quercus ilex*, *Q. robur*, *Q. suber*.
D. g. — Europa merid. (esclusa? Russia) Austria inferiore, Ungheria, Bitinia, Lidia, Siria, Armenia. — Italia: Liguria, Sardegna, Sicilia.

Catocala diversa Hg.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — *Quercus robur*.
D. g. — Francia merid., Andalusia, Tirolo merid., Ungheria, Balcania, Bitinia. — Italia: Sicilia.

Gen. **Apopestes** Hb.

Apopestes spectrum Esp.

Syn. — *Spintherops spectrum* Fab.
A. — Rondani (1872 c, 1877 c, 1878).
P. a. — Ginestre.

Par. — Ditteri: *Masicera silvatica* Fall., *Plagia ruricola* Meig., *Voria tupida* Meig.
D. g. — Europa merid. (esclusa Russia occid.), ? Germania merid.-occid., Carniola, Tirolo merid., Svizzera merid., Mauritania, Bitinia, Lidia, Palestina, Ponto, Sudan. — Italia.

Gen. Toxocampa Gn.

Toxocampa pastinum Tr.

Syn. — *Ophiusa pastinum* Tr.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante varie.
Par. — Imenotteri: *Exetastes guttatorius* Grav. — Ditteri: *Actia apicalis* R.-D., *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid.-occid., Crimea. — Italia.

Gen. Zanclognatha Ld.

Zanclognatha grisealis Hb.

A. — Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale e merid.-sett.-orient., Scandinavia merid., Russia sett.-merid. e merid., Portogallo, Bilbao, ? Giappone. — Italia: Liguria.

Zanclognatha emortualis Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Dalmazia, Urali, Bitinia, Armenia. — Italia: Piemonte.

Gen. Madopa Stph.

Madopa salicalis Schiff.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Salix caprea.*
D. g. — Europa centrale, Russia sett.-merid. e merid., Bilbao, Francia merid., Dalmazia, Armenia, Irconia, Giappone. — Italia.

Gen. Herminia Latr.

Herminia derivalis Hb.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale, Svezia, Russia sett., merid. e merid., Bilbao, Francia merid.-occid., Rumania, Bitinia, Ponto, Armenia. — Italia: Toscana, Napoli, Palermo.

Gen. Pechipogon Hb.

Pechipogon barbalis Cl.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Alberi da frutta, Quercie.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale) Bilbao, Francia merid.-occid., Rumania, Russia merid., Bitinia. — Italia: centrale e settentrionale.

Gen. Hypena Schr.

Hypena proboscidalis L.

A. — Curò (1874).
P. a. — Luppolo.
Par. — Imenotteri: *Microgaster subcompleta* Nees.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale e Iberia merid.), Bitinia. — Italia.

Gen. Thyatira Hb.

Thyatira latis L.

A. — Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Lampone, *Rubus.*
Par. — Imenotteri: *Agrypon flaveolatum* (Grav.) Forst., *Anomalon botis* Ratz., *Antomalus alboguttatus* (Grav.) Wesm. — Ditteri: *Phorocera tibialis* R. D., *Phryxe nemea* Meig.
D. g. — Europa centrale e sett., (esclusa reg. boreale), Bilbao, Francia merid. - occid., Russia merid., Armenia, Corea, Giappone, Cina occid., India sett. — Italia: sett. e centrale.

Gen. Cymatophora Tr.

Cymatophora or (S. V.) F.

A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi.
Par. — Imenotteri: *Apanteles rubripes* (Hal.) Reinh., *Hemiteles fulvipes* Grav., *Ichneumon fabricator* Fabr., *Ophion luteus* (L.) Fabr.
D. g. — Europa centrale e sett., (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Armenia. — Italia: settentrionale.

Cymatophora octogesima Hb.

Syn. — *Cymatophora ocularis* Gn.
A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi.
Par. — Imenotteri: *Hemiteles oxyphinus* Grav., *Ichneumon lineator* Fabr., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav., *Theronia atalantae* (Poda) Krieg.
D. g. — Europa centrale e sett., (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Bilbao, Andalusia Ponto, Armenia, Mongolia, Asia centrale, Siberia orient.-sett., Corea. — Italia: sett., Corsica, Sicilia.

Cymatophora duplaris L.

A. — Curò (1874).
P. a. — Olmo, Pioppi.
D. g. — Europa centrale e sett., Russia merid.-orient., Monti Altai, ? Giappone. — Italia: settentrionale.

Gen. Polyploca Hb.

Polyploca diluta F.

Syn. — *Asphalia diluta* S. V.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale - merid., Belgio, Inghilterra merid., Danimarca, Germania sett., Ponto. — Italia: Piemonte, Liguria.

Polyploca ruficollis F.

A. — Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Ungheria, Carniola, Svizzera, Francia centrale e orient., Bulgaria, Grecia — Italia: settentrionale.

Polyploca flavicornis L.

Syn. — *Asphalia flavicornis* L., *Cymatophora flavicornis* L.
A. — Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Betule, Pioppi, Quercie, Vite.
D. g. — Europa centrale e sett., Russia merid.-orient — Italia: Piemonte.

Polyploca ridens F.

Syn. — *Asphalia ridens* Fabr., *Cymatophora ridens* F.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.

Par. — *Campoplex pugillator* (L.) Grav.
D. g. — Europa centrale, Danimarca, Francia merid., Castiglia, Andalusia. — Italia: Piemonte, Toscana.

Fam. Brephidae.

Gen. Brephos O.

Brephos parthenias L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Betule, Faggi, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Microterys sylvius* (Dalm.) Thoms.
D. g. — Europa centrale e sett , Russia merid. - orient., Monti Altai, Siberia orient. – Italia: Piemonte, Lombardia.

Brephos nothum Hb.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Populus tremula*, Salici.
Par. — Ditteri: *Zenillia libatrix* Panz.
D. g. — Europa centrale (esclusa reg. polare e Olanda), Russia merid., Armenia. — Italia: settentrionale.

Brephos puella Esp.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Populus tremula.*
D. g. — Germania merid., Austria, Ungheria, Svizzera sett.-occid., Russia merid.-occid. — Italia.

Fam. Geometridae

Gen. Geometra L.

Geometra papilionaria L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1878), Curò (1874).
P. a. — Alni, Betule, Quercie.

Par. — Imenotteri: *Apanteles rubripes* (Hal.) Reinh., *Cratotrechus larvarum* (L.) Thoms., *Mesochorus splendidulus* Grav., *Meteorus versicolor* (Wesm.) Ruthe.
D. g. — Europa centrale e sett., (esclusa reg. boreale), Ponto, Armenia, Monti Altai, Siberia, Giappone. — Italia: Piemonte e Italia centrale.

Geometra vernaria Hb.

Syn. — *Iodis vernaria* Hb.
A. — Massalongo O. (1896), Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Gelsomino, Quercie, *Syringa vulgaris.*
Par. -- Ditteri: *Exorista bisetosa* B. B.
D. g. — Europa centrale e merid.-orient. Francia merid.-occid. Bitinia, Ponto, Armenia, Monti Altai, Sudan, Giappone — Italia: Italia centrale e settentrionale, (Verona), Corsica.

Gen. **Euchloris** Hb.

Euchloris pustulata Hufn.

Syn. — *Phorodesma pustulata* Hf.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Pioppi, Quercie.
D. g. — Europa centrale, Danimarca, Svezia merid., Bilbao, Andalusia, Balcania sett., Russia merid., Ponto ?, Armenia. — Italia: Piemonte, Parma, Calabria, Lombardia.

Gen. **Nemoria** Hb.

Nemoria viridata L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Berlese (1900 e).
P. a. — Nocciuolo, Biancospino, Quercie.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale) Bitinia, Siria, Mesopotania, Armenia, Mongolia, Monti Altai, Corea, Cina sett. e occid. — Italia: Piemonte, Parma, Veneto, Sicilia.

Nemoria porrinata Z.

A. — Curò (1874).
P. a. — Avellano, Biancospino.
D. g. — Europa centrale-merid. e merid. Bilbao, Portogallo, Armenia ?, Sudan ?. — Italia.

Gen. Thalera Hb.

Thalera fimbrialis Sc.

Syn. — *Nemoria fimbriata* Hubn.
A. — Berlese (1900 e), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino, Quercie.
D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra e Iberia merid.), Scandinavia merid., Bitinia, Ponto, Asia centrale, Armenia, Monti Altai. — Italia.

Thalera putata L.

Syn. — *Iodis lactearia* L.
A. Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Betule, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles caberae* Marsh.
D. g. — Europa centrale, sett. e merid.-orient. (esclusa reg. boreale), Iberia merid., Balcania merid.), Francia merid.-occid., Bitinia, Armenia, Corea, Giappone, Cina. — Italia: Piemonte, Brianza.

Gen. Hemithea Dup.

Hemithea strigata Müll.

Syn. — *Nemoria strigata* Müll., *Hemithea thyrniaria* Gn., *Nemorea aestivaria* Hb.
A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — *Mespilus germanica,* Quercie.

Par. — Imenotteri: *Casinaria tenuiventris* (Grav.) Holmgr., *C. pallidipes* Brischke, *Ichneumon rufinus* Grav., *Phobocampe obscurella* (Holmgr.) Thoms.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid.-occid., Bilbao, Catalogna, Dalmazia, Russia merid.? Bitinia? Ponto, Armenia, Corea, Giappone. — Italia: Piemonte, Lombardia, Sicilia.

Gen. Acidalia Tr.

Acidalia degeneraria Hb.

A. — Ribaga (1901 b).
P. a. — Olivo.
D. g. — Germania centrale-occid., Francia centrale, Inghilterra, Austria, Ungheria, Europa merid., Mauritania, Bitinia, Cipro, Siria, Ponto, Armenia, Mongolia. — Italia.

Acidalia aversata L.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Spartium scoparium.*
Par. — Imenotteri: *Tetrastichus agathochles* Wlk.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale e Iberia centrale e merid.), Bitinia, Siria, Ponto, Armenia. — Italia.

Acidalia corrivalaria Kretschmar.

Syn. — *Acidalia sylvestraria* Hübn.
A. — Targioni (1884).
P. a. — Vite.
D. g. — Germania sett., Olanda, Pietroburgo, Corea, Giappone, (varietà?). — Italia: Novara.

Acidalia strigaria Hb.

Syn. — ? *Acidalia sylvestraria* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — Betule.

D. g. — Europa centrale e merid.-orient. (esclusa Balcania merid.), Finlandia, Mongolia, Ponto ?, Corea. — Italia.

Gen. Ephyra Dup.

Ephyra pendularia Cl.

Syn. — *Zonosoma pendularia* Cl.
A. — Curò (1874).
P. a. — Acero, Alno, Betulle.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Russia merid.-orient., Siberia orient. — Italia: sett. e centrale.

Ephyra orbicularia Hb.

Syn. — *Zonosoma orbicularia* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — Alni, Salici.
Par. — Imenotteri: *Apanteles spurius* (Wesm.) Reinh.
D. g. — Europa centrale, Svezia merid., Russia sett.-merid. e merid., Francia merid., Bilbao, Tirolo merid. — Italia: settentrionale.

Ephyra annulata Schulze.

Syn. — *Zonosoma annulata* Schulze.
A. — Curò (1874).
P. a. — Acero, Betule.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid , Russia merid., Francia merid., Dalmazia, Bitinia, Armenia. — Italia: sett. e centrale.

Ephyra pupillaria Bb.

Syn. — *Zonosoma pupillaria* Hb.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a — *Arbutus*, *Cistus, Mirtus*, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles congestus* (Nees.) Reinh.
D. g. — Europa merid. (esclusa Russia), Mauritania, Tirolo merid., Svizzera, Bitinia, Manciuria, Lidia, Siria, Armenia. — Italia: Parma, Lombardia, Sicilia.

Ephyra porata F.

Syn. — *Zonosoma porata* F.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Betulle, Quercie.
D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa Andalusia), Danimarca, Bitinia, Ponto, Armenia. — Italia: Parma, Lombardia, Sicilia.

Ephyra punctaria L.

Syn. — *Zonosoma punctaria* L.
A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles juniperata* (Bouché) Reinh, *A. solitarius* (Ratz.) Reinh., *Hypomecus quadriannulatus* (Grav.) Kriechb., *Platylabus submarginatus* Mayr.
D. g. — Europa centrale e merid., Scandinavia merid., Finlandia, Ponto, Armenia, Irconia. — Italia: Brianza, Milano, Padova, Parma, Sicilia.

Ephyra linearia Hb.

Syn. — *Zonosoma linearia* Hb., *Ephyra trilinearia* Bkh.
A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Faggio, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles solitarius* (Ratz.) Reinh., *Hypomecus quadriannulatus* (Grav.) Kriechb. — Ditteri: *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Bilbao, Russia merid., Armenia. — Italia: Piemonte.

Gen. Timandra Dup.

Timandra amata L.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — *Poligonum persicaria*, Querce.
Par. — Ditteri: *Compsilura concinnata* Meig.

D. g. — Europa (esclusa reg. boreale), Mauritania, Bitinia, Ponto, Armenia, Irconia, Asia centrale, Siberia, Giappone. — Italia: Lombardia, Veneto, Napoli, Sicilia.

Gen. Lythria Hb.

Lythria purpuraria L.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare e Spagna), Lapponia merid., Asia minore occid. e centrale. — Italia: Parma, Padova, Venezia, Napoli.

Gen. Ortholitha Hb.

Ortholitha limitata Sc.

Syn. — *Geometra mensuraria* L., *Eubolia mensuraria* W.
A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Piante erbacee.
Par. — Imenotteri: *Chasmias motatorius* (Fabr.) Wesm., *Limerodes arctiventris* (Boie) Wesm., *Lissonota cylindrator* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Gymnochaeta viridis* Fall., *Chrysosoma viridis* Fall.
D. g. — Europa (esclusa ? Catalogna, ? Italia merid. e Grecia), Ponto, Armenia, Monti Altai, Asia centrale. — Italia.

Gen. Anaitis Dup.

Anaitis plagiata L.

A. — Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — *Hipericum.*
Par. — Imenotteri: *Apanteles impurus* (Nees) Reinh., *Labrorychus anaitidis* Szépl.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale), Mauritania, Asia minore, occid. e centrale, India occid., Giappone. — Italia.

Gen. Lobophora Cur.

Lobophora polycommata (S. V.) Hb.

A. — Curò (1874).
P. a. — Ligustro.
Par. — Imenotteri: *Campoplex erythrogaster* Först.
D. g. — Europa centrale, Svezia merid., Russia sett.-merid. e merid.-orient., Monti Altai. — Italia: Piemonte.

Lobophora carpinata Bkh.

Syn. — *Lobophora lobalata* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Populus tremula.*
Par. — Imenotteri: *Microgaster calceata* Hal., *Platylabus pedatorius* (Fabr.) Wesm.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Urali, Siberia orient. — Italia: settentrionale.

Lobophora halterata Hufn.

A. — Curò (1874).
P. a. — Betule, Faggi, Pioppi.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Lapponia merid., Francia merid.-occid., Castiglia, Balcania sett., Russia merid., Siberia orient.-sett. — Italia: sett. e centrale.

Lobophora sexalisata Hb.

Syn. — *Lobophora sexalata* Vill.
A. — Curò (1874).
P. a. — Pioppi, Salici.
Par. — Imenotteri: *Platylabus orbitalis* (Grav.) Wesm.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Russia merid.-orient. — Italia.

Gen. Cheimatobia Stph.

Cheimatobia brumata L.

Syn. — *Acydalia brumaria* Esp., *Boarmia brumata* L.
A. — Franceschini (1891 a), Disconzi (1865), Bayle-Barelle (1809), Berlese (1900 e), Lunardoni (1889 b), Del Guercio (1897 d, 1900 o, 1903 a), Soli (1897 c, 1900). Minà Palumbo (1893 a, 1883 e), Lessona (1877 b), Trotter (1905 a) Bruttini (1893), Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1911).
P. a. — Albicocco, Castagno, Ciliegio, Cotogno, Mandorlo, Melo, Nespolo, Noce, Nocciuolo, Pero, Pesco, Prugno, Sorbo, Susino, Biancospino, Alni, Carpino, Cerro, Faggio, Frassino, Olmo, Ontano, Quercie, Tigli.
Par. — Imenotteri: *Apanteles albipennis* (Nees) Reinh., *A. carbonarius* (Wesm.) Reinh., *A. fulvipes* (Hal.) Reinh., *A. immunis* (Hal.) Marsh., *A. sessilis* (Ill.) Marsh., *Campoplex pugillator* (L.) Grav., *Cryptus poecilopus* Rdw., *Ichneumon fabricator* Fabr., *Limnerium spectabile* (Rdw.) D. T., *L. unicinetum* (Grav.) D. T., *Meteorus abscissus* Rhoms., *M. ictericus* (Nees) Ruth., *M. pallidus* (Nees) Marsh., *Microgaster atra* Ratz., *Pezomacus audax* Först., *Phygadenon brumata* Rdw., *Polyergus rufescens* Latr., *Formica rufa* L.
Par. incerti. — Imenotteri: *Eulophus dives* Gour. — Ditteri: *Masicera flavicans* Gour.
D. g. — Europa centrale e sett., Francia merid.-occid., Castiglia (varietà), Russia merid.-occid., Armenia, Groelandia. — Italia: settentrionale.

Gen. Eucosmia Stph.

Eucosmia undulata L.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Salix caprea.*
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Bilbao, Urali, Armenia, Molti Altai. — Italia.

Gen. Lygris Hb.

Lygris prunata L.

A. — Berlese (1900 e), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, *Ribes*, Susino, Olmo, Pioppo.
D. g. — Europa centrale e sett., Dalmazia, Urali, Armenia, Monti Altai, Siberia sett.-orient., America sett. — Italia: sett. e centrale.

Gen. Larentia Tr.

Larentia fulvata Först.

Syn. — *Cidaria fulvaria* Hbn.
A. — Rondani (1877 c, 1874).
P. a. — Piante boschive, Rosai.
Par. — Imenotteri: *Angitia armillata* (Grav.) Thoms., *Apanteles juniperata* (Bouché) Reinh., *Ichneumon pictus* Gmel , *Litomastix truncatellus* (Dalm.) Thoms., *Platylabus ratzeburgii* (Htg.) Berth.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare) e merid.-orient. Francia merid.-occid., Balcania, Ponto, Armenia, Irconia, Russia merid., Monti Altai. — Italia: sett. e centrale.

Larentia bicolorata Hufn.

Syn. — *Cidaria bicolorata* Hufn.
A. — Curò (1874).
P. a. — Alni.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), ? Bitinia, Monti Altai, Siberia orient., Giappone. — Italia: sett. e centrale.

Larentia variata Schiff

Syn. — *Cidaria variata* Schiff., *Thera variata* Schiff.
A. — Curò (1874).
P. a. — Larici, *Pinus picea*.

Par. — Imenotteri: *Apanteles vibripennis* (Hal.) Reinh., *Litomastix truncatellus* (Dalm.) Thoms, *Microgaster calceata* Hal.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Grecia, Armenia, Monti Altai, Siberia orient., Corea, Cina, Giappone. — Italia: sett. e centrale.

Larentia cognata Thnbg.

Syn. — *Cidaria simulata* Hb.

A. — Curò (1874).

P. a. — Conifere.

D. g — Europa sett., Inghilterra, Scozia, Belgio, Alpi Pirinei. — Italia:

Larentia juniperata L.

Syn. — *Cidaria Juniperata* L., *Geometra juniperata* L., *Corythea juniperaria* Dup., *Thera juniperata* L.

A. — Rondani (1877 c, 1878), Silvestri (1908 a).

P. a. — *Juniperus communis.*

Par. — Imenotteri: *Apanteles spurius* (Wesm.) Reinh., *A. juniperatae* (Bouché) Reinh, *A. sericeus* (Nees.) Marsh., *Ichneumon pictus* Gmel., *Pimpla alternans* Grav., *Meteorus chrysophthalmus* (Nees) Hal., *Platylabus orbitalis* (Grav.) Wesm.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare). — Italia: sett. e centrale.

Larentia cupressata Hg.

Syn. — *Cidaria cupressata* Frr.

A. — Curò (1874).

P. a. — *Juniperus sabina*, Cipresso.

D. g. — Francia merid., ? Svizzera sett.-occid., Dalmazia, Bitinia. — Italia: sett. e centrale, Istria.

Larentia siterata Hufn.

Syn. — *Cidaria siterata* Hufu.

A. — Berlese (1900 e), Curò (1874).

P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino, Rosai.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid.-occid., Castiglia, Andalusia (Granata), Ponto, Armenia. — Italia: sett. e centrale.

Larentia miata L.

Syn. — *Cidaria miata* L.
A. — Lessona (1877 b), Curò (1874).
P. a. — Alno, Olmo.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia, merid.-occid., Rumania, Russia merid., Armenia — Torino, Corsica.

Larentia olivata (S. V.) Bkh.

Syn. — *Cidaria olivata* S. V.
P. a. — Frassino.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa Olanda e reg. boreale), Pirinei, Urali, Armenia, Ponto, Monti Altai. — Italia: sett. e centrale, Sicilia.

Larentia viridaria F.

Syn. — *Cidaria viridaria* Fabr.
A. — Lessona (1877 b).
P. a. — Alno.
Par. — Imenotteri: *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *Microgaster marginata* Nees.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Castiglia, Francia merid.-occid., Dalmazia, Armenia, Monti Altai. — Italia: Torino.

Larentia fluctuata L.

Syn. — *Cidaria fluctuata* L.
A. — Berlese (1900 e), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino, Alni, Betule.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon albicinctus* Grav., *I. exspectatorius* Panz., *Meteorus abdominator* (Nees) Hal., *M. deceptor* (Wesm.) Ruth., *Pim-*

pla ventricosa Tschek, *Platilabus dimidiatus* (Grav.) Wesm., *P. orbitalis* (Grav.) Wesm.

D. g. — Europa, Mauritania, Asia minore e occid. Monti Altai, America sett. — Italia.

Larentia vespertaria (S. V.) Bkh.

Syn. — *Cidaria vespertaria* S. V.
A. — Curò (1874).
P. a. — Betule, *Populus tremula.*
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa Inghilterra, Olanda, reg. polare sett.), Aragona, Urali, Monti Altai. — Italia: sett. e centrale.

Larentia dilutata (S.V.) Bkh.

Syn — *Cidaria dilutata* S. V., *Oporobia dilutata* Bkh.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Faggio, Salici, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles immunis* (Hal.) Marsh., *A. salebrosus* Marsh., *Meteorus abscissus* Thoms., *Pimpla turionellae* (L.) Grav.
D. g. — Europa centrale e sett., Urali, Armenia. — Italia: Piemonte, Como.

Larentia albulata Schiff.

Syn. — *Cidaria albularia.*
A. — Targioni (1884).
P. a. — Vite.
D. g. — Europa centrale e sett., Pirinei, Rumania, Russia merid., Armenia. — Italia: Novara, Italia centrale, Corsica.

Larentia testaceata Don.

Syn. — *Cidaria testaceata* Don.
A. — Curò (1874).
P. a. — Faggio.
D. g. — Europa centrale, Danimarca, Norvegia merid., Finlandia, Giappone. — Italia: settentrionale.

Larentia obliterata Hufn.

Syn. — *Cidaria obliterata* Hufn.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Alnus glutinosa*, Betule.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid. occid , Rumania, Russia merid., Armenia Giappone. — Italia: sett. e centrale.

Larentia autunnalis Ström.

Syn. — *Cidaria trifasciata* Bkh., *Hypsipetes trifasciatus* Bork, *H. impluviatus*.
A. — Silvestri (1908 a), Curò (1874).
P. a. — *Alnus*, Tiglio.
Par. — Imenotteri : *Apanteles sericeus* (Nees) Marsh., *A. spurius* (Wesm.) Reinh., *A. xanthostigma* (Hal.) Reinh., *Platylabus rufus* Wesm. — Ditteri: *Eversmannia ruficauda* Zett., *Zenillia libatrix* Panz.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa Irlanda) Urali, Siberia orient., Mongolia. — Italia: sett. e centrale.

Larentia corylata Thnbg.

Syn. — *Cidaria corylata* Thnbg., *Cidaria ruptata* Hb
A. — Curò (1874).
P. a. — Nocciuolo, Pruno, Tiglio.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon rufifrons* Grav.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Urali, Giappone — Italia: settentrionale.

Gen. **Asthena** Hb.

Asthena candidata Schiff.

Syn. — *Cidaria candidata* Sch. S. V.
A. — Curò (1874).
P. a. — Carpini, Faggi.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Bilbao, Rumania merid. - orient., Crimea, Antiochia. — Italia: sett. e centrale, Corsica.

Gen. Tephroclystia Hb.

Tephroclystia irriguata Hb.

Syn. — *Eupithecia irriguata* Hb.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Faggi, Quercie.
D. g. — Europa centrale, Danimarca, Andalusia merid., Russia merid.-orient. — Piemonte, Sardegna, Sicilia, Corsica.

Tephroclystia pusillata (S. V.) F.

Syn. — *Eupithecia pusillata* S. V.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Pinus abies.*
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Balcania merid., Armenia. — Italia: centrale.

Tephroclystia indigata Hb.

Syn. — *Eupithecia indigata* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Pinus silvestris.*
D. g. — Europa centrale e sett., Castiglia (Monti), Siria (Monti). — Italia: Piemonte.

Tephroclystia Abietaria Göze.

Syn. — *Eupithecia abietaria* Göze.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Pinus abies.*
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa Inghilterra). — Italia: settentrionale.

Tephroclystia venosata F.

Syn. — *Eupithecia insignata* Hb., *E. venosata* F.
A. — Minà Palumbo (1893 a), Curò (1874).
P. a. — Melo, *Crataegus*.
Par. — Imenotteri: *Campoplex nitidulator* Holmgr , *Meteorus luridus* Ruth.
D. g. — Europa (esclusa Olanda e ? reg. polare), Bitinia, Siria, Mesopotania, Ponto, Armenia, Sudan (var. ?). — Italia: Piemonte.

Tephroclystia lariciata Frr.

Syn. — *Eupithecia lariciata* Frr., *E. lariciaria* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — Larici.
Par. — Imenotteri: *Apanteles juniperata* (Bouché) Reinh., *Astiphromma leucogrammum* (Holmgr.) Thoms., *Litomastix chalconotus* (Dalm.) Thoms., *Parabates tarsatus* (Brischk.) Bridgm., *Platylabus lariciatae* Kriechb.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa Olanda, Belgio, reg. boreale), Armenia. — Italia: sett. e centrale.

Tephroclystia helveticaria B.

Syn. — *Eupithecia helveticaria* B.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Juniperus communis*, *I. sabina*.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon fugitivus* Grav., *I. tergenus* Grav., *Microdus cingulipes* Nees, *Phaeogenes eupitheciae* Brischk.
D. g. — Europa centrale e sett., Castiglia, Pirinei, Dalmazia, Armenia, Irconia. — Italia: Piemonte.

Tephroclystia succenturiata L.

Syn. — *Eupithecia succenturiata* L.
A. – Minà Palumbo (1893 a).
P. a. — Melo.

Par. — Imenotteri : *Campoplex brevicornis* Brischk., *C. validicornis* Holmgr., *Limnerium genicolatum* (Grav.) D. T., *Litomastix chalconotus* (Dalm.) Thoms., *Mesochorus brevipetiolatus* Ratz., *Microplitis spectabilis* (Hal.) Reinh., *M. tuberculifer* (Wesm.) Reinh., *Parabates tarsatus* (Brishke) Bridgm., *P. virgatus* (Fourcr.) Thoms.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Dalmazia, Russia merid., Bitinia (var. ?). — Italia: Piemonte.

Tephroclystia tenuiata Hb.

Syn. — *Eupithecia tenuiata* Hb.

A. — Curò (1874).

P. a. — Salici.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Armenia. — Italia.

Tephroclystia innotata Hufn.

Syn. — *Eupithecia innotata* Hfn., *Ilithia innotaria* Hbn.

A. — Rondani (1878).

P. a. — Piante (alberi) boschive.

Par. — Imenotteri: *Campoplex brevicornis* Brisckhe, *Litomastix truncatellus* (Dalm.) Thoms., *Mesochorus brevipetiolatus* Ratz., *Paniscus thomsonii* Branus, *Platylabus pedatorius* (Fabr.) Wesm.

D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa Catalogna e Italia centrale), Scandinavia merid., Finlandia, Ponto, Armenia, Monti Altai. — Italia.

Tephroclystia innotata var. **fraxinata** Crw.

Syn. — *Eupithecia fraxinata* Crw.

A. — Minà Palumbo (1879).

P. a. — *Fraxinus excelsior* L.

D. g. — Inghilterra, Germania centrale-occid., Austria, Ungheria, etc.— Italia: Palermo.

Tephroclystia oxycedrata Rbr.

Syn. — *Eupithecia oxycedrata* Rbr.

A. — Curò (1874).

P. a. — *Juniperus oxycedrus.*

Par. — Imenotteri: *Cryptus umbratus* Fabr., *C. viduatorius* Fabr.
D. g. — Francia merid., Mauritania. — Italia: sett. e centrale, Corsica.

Tephroclystia abbreviata Stph.

Syn. *Eupithecia abbreviata* Stph.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Querce.
Par. — Imenotteri: *Apanteles congestus* (Nees) Reinh , *Campoplex pugillator* (L.) Grav , *Euceros crassicornis* Grav., *Parabates tarsatus* (Brischk.) Bridgm.
D. g. — Europa centrale (esclusa ? Svizzera), Andalusia, Catalogna, Francia merid., Spagna, Danimarca, Scandinavia merid., Armenia.— Italia: Toscana.

Tephroclystia semitinctaria Mab.

Syn. — *Eupithecia cocciferata* Mill.
A. — Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Francia merid., Catalogna, Andalusia, Ponto (abita ?) —Italia: Corsica.

Tephroclystia dodoneata Gn.

Syn. — *Eupithecia dodoneata* Gn.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a — *Quercus ilex*, *Q. robur*.
D. g. — Inghilterra, Olanda, Belgio, Francia sett.–occid. e merid., Catalogna, Andalusia, Siria. — Italia : Liguria, Corsica e Italia centrale.

Tephroclystia exiguata Hb.

Syn. — *Eupithecia exiguata* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Ribes*, *Crataegus*.
Par. — Imenotteri: *Apanteles juniperata* (Bouché) Reinh., *A. xanthostigma* (Hal.) Reinh., *Astiphromma leucogrammum* (Holmgr.) Thoms,

Meteorus scutellator (Nees) Ruth., *M versicolor* (Wesm.) Ruth., *Microplitis spectabilis* (Hal.) Reinh., *M. tuberculifer* (Wesm.) Reinh., *Parabates tarsatus* (Brischk.) Bridgm., *Phobocampe crassiuscula* (Grav.) Thoms., *Platylabus pedatorius* (Fabr.) Wesm.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale) Francia. — Italia: Piemonte.

Tephroclystia sobrinata Hb.

Syn. — *Eupithecia sobrinata* Hb.

A. — Curò (1874)

P. a. — *Juniperus communis.*

Par. — Imenotteri: *Apanteles difficilis* (Nees) Reinh., *A. juniperata* (Bouché) Reinh., *A. spurius* (Wesm.) Reinh., *Astiphromma leucogrammum* (Holmgr.) Thoms., *Meteorus brunlipes* Ruthe, *Platylabus pedatorius* (Fabr.) Wesm., *Rhogas testaceus* (Spin.) Nees., *Sagarites raptor* (Zett.) Holmgr.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Bilbao, Castiglia, Rumania orient., Urali. — Italia: Piemonte.

Tephroclystia pumilata Hb.

Syn. — *Eupithecia pumilata* Hb.

A. — Silvestri (1908 a), Del Guercio (1903 a), Soli (1900), Minà Palumbo (1883 a), Penzig (1877), Ribaga (1901 b), Targioni (1884, 1888 g)

P. a — Agrumi, *Arbutus unedo* L., *Buxus sempervirens*, *Clematis flammula* L., *C. vitalba, Rosmarinus officinalis* L., *Erica arborea*, Granturco, Olivo, *Globularia olypum.*

D. g. — Europa merid. e centrale-occid., (esclusa Russia) Germania centrale e merid., Svizzera, Ungheria, Mauritania, Asia minore, Siria, Mesopotania, Irconia, Asia centrale, Sudan. — Italia: Alpi marittime, Liguria.

Tephroclystia pumilata var. parvularia H. S.

A. — Penzig (1877), Ribaga (1901 b).

P. a. — Agrumi.

D. g. — Francia merid., Andalusia, Mauritania etc. — Italia: Sicilia.

Tephroclystia pumilata var. tempestivata *Zell.*

A. — Penzig (1877), Ribaga (1901 b).
P. a. — Agrumi.
D. g. — Francia merid., Andalusia, Mauritania etc. — Italia: Sicilia.

Gen. Chloroclystis Hb.

Chloroclystis rectangulata L.

Syn. — *Eupithecia rectangulata* L.
A — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1893 a), Massalongo O. (1896).
P. a. — Cotogno, Melo, Pero.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon albicinctus* Grav., *Limnerium unicinctum* (Grav.) D. T.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid.-occid. Bilbao, Russia merid., Armenia. — Italia: Italia centrale, settentrionale, Sicilia, Corsica.

Gen. Phibalapteryx Stph.

Phibalapteryx lapidata Hb.

Syn. — *Cidaria lapidaria* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Quercus ilex*, *Q. robur*.
D. g. — Russia sett.-merid. e ? centrale, Svezia centrale e sett., Scozia, Francia sett., Svizzera sett., Germania centrale - occid., Boemia, Ungheria, Monti Altai, Siberia orient. — Italia.

Gen. Abraxas Leach.

Abraxas grossulariata L.

Syn. — *Zerene grossularia* L., *Geometra grossulariata* L.
A. — Lunardoni (1889 b), Soli (1892, 1900), Del Guercio (1903 a), Berlese (1900 e), Franceschini (1891 a), Disconzi (1865), Rondani (1877 c, 1878).

P. a. — Albicocco, Mandorlo, Nocciuolo, Pesco, Pruno, Susino, *Ribes*, Uva spina, Biancospino.

Par. — Imenotteri: *Apanteles callidus* (Hal.) Reinh., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *A. limbatus* Marsh., *A. nothus* Marsh., *A. rubripes* (Hal.) Reinh., *Anilastus tricolor* (Ratz.) Thoms., *Cassinaria vidua* (Grav.) Holmgr., *Ephialtes carbonarius* (Christ.) Grav., *Ichneumon albosignatus* Grav., *I. bilineatus* Gmel., *I. comitator* L., *I. nigritarius* Grav., *I. ochropis* Gmel., *I. trilineatus* Gmel., *I. trilineatus* var. *umbraculosus* Grav., *I. scutellator* Grav., *Mesochorus dilutus* Ratz., *M. rubriceps* (Ratz.) Marsh., *M. suecicus* D. T., *Mesoleius grossulariae* (Ratz.), Brisck., *Pimpla alternans* Grav., *P. examinator* (Fabr.) Grav., *P. rufata* (Gmel.) Grav., *Theronia atalantae* (Poda) Krieg., *Tryphon compressus* Ratz. — Ditteri : *Compsilura concinnata* Meig., *Exorista aguata* Rond., *Lydella nigripes* Fall., *Phryxe Hartigii* Mik et Wachtl., *P. nemea* Meig., *P. vulgaris* Fall.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid.-orient., Bilbao, Dalmazia, Russia merid., Armenia, Monti Altai, Siberia, Cina. — Italia.

Abraxas sylvata Sc.

A. — Curò (1874).

P. a. — Olmo, *Prunus padus*.

Par. — Ditteri: *Erycia aurulenta* Meig.

D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett.-merid. e merid., Armenia, Monti Altai, Sudan, Cina (var. ?). — Italia: settentrionale.

Abraxas pantaria L.

A. — Curò (1874).

P. a. — Frassino.

D. g. — Europa merid. (esclusa orient.), Mauritania, Inghilterra, Svizzera (var.) Dalmazia, Armenia, Persia. — Italia.

Abraxas marginata L.

A. — Curò (1874).

P. a. — Faggio, Pioppo.

D. g. — Europa centrale e sett., Francia merid. occid., Bilbao, Russia merid., Armenia, Monti Altai, Mongolia, Siberia sett.-orient. Sudan. — Italia.

Gen. **Bapta** Stph.

Bapta bimaculata F.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale, Danimarca, Svezia, Russia merid.-orient., Bitinia, Monti Altai, Giappone, Corea, Cina. — Italia.

Bapta temerata (S. V.) Hb.

A. — Curò (1874).
P. a. — Quercie, Salici.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett. - merid., Francia merid., Armenia, Giappone, Sudan. — Italia.

Gen. **Stegania** Dup.

Stegania trimaculata Vill.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Populus alba.*
D. g. — Europa merid.-occid., Mauritania, Francia centrale, Svizzera e Tirolo merid., Carniola, Dalmazia, Bitinia (?). — Italia.

Gen. **Deilinia** Hmps.

Deilinia pusaria L.

Syn. — *Cabera pusaria* L.
A. — Curò (1874).
P. a. — Alni, Betule.
Par. — Imenotteri: *Apanteles caberae* Marsh., *A. rubripes* (Hal.) Reinh., *Campoplex leptogaster* Holmgr., *Platylabus rufus* Wesm., *Zele discolor* (Wesm.) Marsh., *Polyblastus cothurnatus* (Grav.) Holmgr.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid.-occid., Bilbao, Russia merid., Armenia, Irconia, Siberia orient.— Italia: sett. e centrale, Corsica.

Deilinia exanthemata Sc.

A. — Curò (1874).
P. a. — Avellano, Betule.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid.-occid., Bilbao, Castiglia, Russia merid.-orient., Bitinia, Armenia, Siberia orient., Sudan. — Italia: sett. e centrale, Corsica.

Gen. **Numeria** Dup.

Numeria pulveraria L.

A. — Curò (1874).
P. a. — Salici.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon puerulus* Kriechb.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid.-occid., Balcania sett., Urali, Monti Altai, Siberia orient., Corea e Giappone (var. ?). — Italia: settentrionale.

Numeria capreolaria (S. V.) F.

A. — Curò (1874).
P. a. — Conifere.
D. g. — Germania centrale-occid. e merid., Siberia, Austria, Ungheria, Alpi Francia centrale, Balcania merid. (monti). — Italia: sett. e centrale.

Gen. **Ellopia** Tr.

Ellopia prosapiaria L.

Syn. — *Ellopia fasciaria* L.
A. — Curò (1874).
P. a. — *Pinus sylvestris.*

Par. — Imenotteri: *Anilastus ruficinctus* (Grav.) Thoms., *Pelecystoma luteus* (Nees) Wesm., *Phaeogenes stimulator* (Grav.) Wesm.
D. g. — Europa centrale e sett., Urali, Armenia, Monti Altai, Siberia orient. — Italia: settentrionale.

GEN. Metrocampa Latr.

Metrocampa margaritata L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Carpino, Faggio, *Populus tremula*, Quercie.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia centrale e merid., Russia sett.-merid., Francia merid.-occid., Bilbao, Rumania, Ponto, Armenia.— Italia: Piemonte, Parma, Lombardia.

Metrocampa honoraria Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie, Ulivi.
D. g. — Europa centrale-merid. e merid.-occid. (esclusa Russia), Belgio, Olanda, Mauritania, Dalmazia. — Italia: Piemonte, Liguria, Calabria Sardegna.

GEN. Eunomos Fr.

Eunomos autumnaria Werub.

Syn. — *Eugonia autumnaria* Werub.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Avellano, Alno, Betule, Quercie.
D. g. – Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Russia merid., Siberia orient., Giappone, America sett. — Italia: Piemonte.

Eunomos quercinaria Hufn.

Syn. — *Eugonia quercinaria* Hufn.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).

P. a. — Faggio, Quercie, Tigli.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Armenia. — Italia: Bologna, Corsica (?).

Eunomos alniaria L.

Syn. — *Eugonia alniaria* L., *Eunomos tiliaria* Bkh.
A. — Berlese (1900 e), Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Nocciuolo, Pero, Prugno, Susino, Alno, Betule.
Par. — Imenotteri: *Pimpla angens* Grav., *P. instigator* (Fabr.) Grav., *P. ovivora* Boh., *P. rufata* (Gmel.) Grav., *Zele discolor* (Wesm.) Marsh.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett. - merid., Francia merid. — Italia: settentrionale.

Eunomos fuscataria Hw.

Syn. — *Eugonia fuscataria* Hw.
A. — Curò (1874).
P. a. — Alno.
D. g. — Europa centrale, Danimarca, Scandinavia merid., — Italia.

Eunomos erosaria (S. V.) Hb.

Syn. — *Eugonia erosaria* S. V.
A. — Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett. - merid., Francia merid.-occid., Andalusia, Russia merid., Armenia ? Siberia. — Italia: sett. e centrale.

Eunomos erosaria var. tiliaria Hb.

Syn. — *Eunomos tiliaria* Hb.
A. — Rondani (1878), Curò (1874).
P. a. — Piante da bosco, Tiglio.

Par. — Imenotteri: *Pimpla angens* Grav.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett.-merid., Francia merid.-occid., Andalusia, Russia merid., Armenia? Siberia. — Italia: sett. e centrale.

Eunomos quercaria Hb.

Syn. — *Eugonia quercaria* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — Quercie.
Par. — Imenotteri: *Aphanistes xanthopus* (Schrk.) D. F.
D. g. — Austria, Ungheria, Balcania sett., Dalmazia, Catalogna, Andalusia, Ponto, Armenia. — Italia.

Gen. **Selenia** Hb.

Selenia bilunaria Esp.

Syn. — *Selenia illunaria* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — Avellano, Pioppo, Prugno, Salici, Tiglio.
Par. — Imenotteri: *Apanteles caberae* Marsh., *A. difficilis* (Nees) Reinh., *A. fulvipes* (Hal.) Reinh., *A. juniperata* (Bouché) Reinh., *Banchus pictus* Fabr.
D. g. — Europa centrale e sett., Francia merid.-occid., Spagna sett., Russia merid.-orient., Armenia, Siberia sett.-orient. — Italia: sett., centrale e ? merid.

Selenia lunaria Schiff.

A. — Berlese (1900 e), Lessona (1877 b).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino, Betule, Quercia, Sambuco, Olmi.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon ruficeps* Grav , *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav.
D. g. — Europa (esclusa reg. boreale, Spagna Grecia), Ponto, Armenia, Sudan. — Italia.

Selenia tetralunaria Hufn.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Faggio, Olmo, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Campoplex confusus* Först.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Dalmazia, Russia merid.-orient., Armenia, Siberia orient., Giappone. — Italia: Piemonte, Napoli, Sicilia.

Gen. Gonodontis Hb.

Gonodontis bidentata Cl.

Syn. — *Odontoptera bidentata* Cl., *O. dentaria* Hb.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — *Abies excelsa*, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles difficilis* (Nees) Reinh., *A. juniperatae* (Bouché) Reinh., *Astiphromma plagiatum* Thoms., *Campoplex bucculatus* Holmgr., *C. pugillator* (L.) Grav., *Ichneumon cyaneiventris* Wesm., *Meteorus chrysophthalmus* (Nees) Hal., *M. deceptor* (Wesm.) Ruth., *Parabates virgatus* (Fourcr.) Thoms., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), ? Catalogna, Russia merid., Monti Altai, Mongolia, Siberia orient., Giappone.— Italia: Piemonte, Parma.

Gen. Himera Dup.

Himera pennaria L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Betule, Quercie.
Par. — Imenotteri : *Apanteles fulvipes* (Hal.) Reinh., *A. juniperatae* (Bouché) Reinh., *Campoplex oxyacanthae* Boie, *Meteorus deceptor* (Wesm.) Ruthe.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid., Castiglia, Andalusia, Lidia, Ponto, Armenia, Giappone ? — Italia: Piemonte, Parma.

Gen. Crocallis Tr.

Crocallis elinguaria L.

A. — Bayle-Barelle (1809), Disconzi (1865), Lessona (1877 b).
P. a. — Pero, Prugno, Olmo, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles juniperatae* (Bouché) Reinh., *Meteorus deceptor* (Wesm.) Ruth., *Perilitus deceptor* (Wesm.) Marsh.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid., Bilbao, Dalmazia, Ponto, Armenia, Monti Altai, Siberia orient. — Italia: Torino.

Gen. Angerona Dup.

Angerona prunaria L.

A. — Del Guercio (1903 a), Curò (1874).
P. a. — Nocciuolo, Prugno, Susino, Carpino, Olmo.
Par. — *Ichneumon nigritarius* Grav.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Bilbao, Balcania sett., Russia merid.-orient., Bitinia ?, Armenia, Monti Altai, Sudan, Corea, Giappone. — Italia: sett. e centrale.

Gen. Ourapteryx Leach.

Ourapteryx sambucaria L.

Syn. — *Ellopia sambucaria* L.
A. — Minà Palumbo (1883 e, 1893 a), Del Guercio (1903 a), Rondani (1878).
P. a. — Melo, Pero, Sambuco, Quercie, Tiglio.
Par. — Imenotteri: *Apanteles formosus* (Wesm.) Reinh. — Ditteri: *Winthemia quadripustulata* Fabr.
D. g. — Europa centrale, Svezia merid., Dalmazia, Russia merid., Bitinia, Lidia, Ponto. — Italia: merid., centr. e settentr., Corsica.

Gen. Eurymene Dup.

Eurymene dolabraria L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1878).
P. a. — Quercie, Tiglio.
Par. — *Ichneumon fuscipes* (Gmel.) Grav., *Pimpla maculator* (Fabr.) Grav.

D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett. merid., Francia merid.-occid., Bilbao, Balcania sett., Russia merid., Armenia, Giappone. — Italia: Piemonte, Parma, Sicilia.

Gen. Opisthograptis Hb.

Opisthograptis luteolata L.

Syn. — *Rumia luteolata* L., *R. crataegata* L.
A. — Berlese (1900 e), Rondani (1878), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino, Biancospino, *Crataegus*.
Par. — Imenotteri: *Campoplex lacunosus* Kriechb., *Microgaster alvearia* (Fabr.) Spin.
D. g — Europa centrale e merid. (esclusa Andalusia), Scandinavia merid., Mauritania, Bitinia, Lidia, Ponto, Armenia, Asia centrale, Sudan, Siberia merid. — Italia.

Gen. Epione Dup.

Epione apiciaria Schiff.

A. — Curò (1874).
P. a. — Alno, Salici.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Lapponia merid., Francia merid.-occid., Dalmazia, Russia merid., Armenia, Monti Altai, Sudan. — Italia: settentrionale.

Epione paralellaria Schiff.

A. — Curò (1874).
P. a. — Betule, *Populus tremula*.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Bilbao, Russia merid.-orient., Armenia, Monti Altai. — Italia.

Gen. Semiothisa Hb.

Semiothisa notata L.

Syn. — *Macaria notata* L.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Alno, Quercie, Salici.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid.-

occid., Bilbao, Russia merid., Armenia, Sudan, Monti Altai, Siberia orient. — Italia: Piemonte, Parma.

Semiothisa alternaria Hb.

Syn. — *Macaria alternaria* Hb.
A. — Curò (1874).
P. a. — Pini.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia merid.-sett. e merid.-orient., Francia merid.-occid., Bilbao, Dalmazia, ? Bitinia, Armenia, Sudan. — Italia: sett. e centrale.

Semiothisa signaria Hb.

Syn. — *Macaria signaria* Hb., *Philobia signaria* Hb.
A. — Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Conifere.
Par. — Imenotteri: *Ichneumon annulator* Grav., *I. nigritarius* Grav.
D. g. — Europa centrale e sett.-merid. (esclusa occid.), Alpi marittime (?), Urali, Armenia, Monti Altai. — Italia.

Gen. Hybernia Latr.

Hybernia rupicapraria (S. V.) Hb.

Syn. — *Geometra brumata* Hb.
A. — Mader (1885).
P. a. — Alberi fruttiferi.
Par. — Imenotteri: — *Campoplex crassiusculus* Grav., *C. erythrogaster* Först.
D. g. — Europa centrale (esclusa ? Russia), Scandinavia merid., Ponto, Armenia. — Italia: settentrionale.

Hybernia leucophaearia Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Alberi da frutta, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles immunis* Hal., *Meteorus abscissus* Thoms.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid.-occid., Castiglia, Siria, Giappone. — Italia: Lombardia, Piemonte, Toscana.

Hybernia aurantiaria Esp.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Faggi, Tigli, Quercie.

Par. — *Ophion obscurus* Fabr.
D g. — Europa centrale, Scandinavia merid. e centrale, Francia merid.-occid., Russia merid.-orient., Armenia. — Italia: Piemonte.

Hybernia marginaria Bkh.

Syn. — *Hybernia progemmaria* Hb.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Betule, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Apanteles immunis* (Hal.) Marsh., *Casinaria moesta* (Grav.) Waldst., *C. tenuiventris* (Grav.) Holmgr., *Limnerium clausum* (Brischk.) D. T., *Phobocampe bicingulata* (Grav) Thoms.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid.-occid., Urali, Armenia. — Italia: Lombardia, Liguria, Toscana.

Hybernia defoliaria Cl.

A. — Del Guercio (1903 a), Mader (1885), Franceschini (1891 a), Lunardoni (1889 b), Soli (1894, 1900), Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1893 a), Lessona (1877 b), Silvestri (1911).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Cotogno, Mandorlo, Melo, Nespolo, Pero, Pesco, Prugno, Susino, Betule, Faggi, Olmi, Pioppi, Quercie, Tigli.
Par. — Imenotteri: *Apanteles juniperatae* (Bouché) Reinh., *A. solitarius* (Ratz.) Reinh., *Casinaria moesta* (Grav.) Waldst., *Helcostizus nigrocinctus* (Grav.) D. T., *Platylabus pedatorius* (Fabr.) Wesm. — Ditteri: *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Francia merid.-occid., Russia merid., Armenia. — Italia: Piemonte, Lecce, Sicilia.

Gen. **Anisopteryx** Stph.

Anisopteryx aceraria Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Acero, Quercie.
D. g. — Europa centrale (esclusa Inghilterra), Francia merid.-occid., Castiglia, Balcania sett., Armenia. — Italia: Piemonte.

Anisopteryx aescularia Schiff.

A. — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1883 e), Lessona (1877 b).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Ippocastano, Ligustro, Olmo, Prugno, Quercie, Susino.

Par. — Imenotteri: *Agrypon tenuicorne* (Grav.) Först., *Cymodusa cruentata* (Grav.) Holmgr., *Meteorus abscissus* Toms.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid.-occid., Castiglia, Armenia. — Italia: Liguria, Toscana.

Gen. Phigalia Dup.

Phigalia pedaria F.

Syn. — *Amphidasis pilosaria* Hbn., *Phigalia pilosaria* S V.
A. — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c, 1878).
P. a — Albicocco, Ciliegio, Melo, Pero, Prugno, Susino, Faggi, Quercie
Par. — Imenotteri: *Apanteles difficilis* (Nees) Reinh., *A. glomeratus* (L.) Reinh., *Arenetra pilosella* (Grav.) Holmgr., *Paniscus testaceus* Grav.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid.-occid., Urali. — Italia: Piemonte.

Gen. Biston Leach.

Biston hispidaria (S. V.) F.

A — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Faggio, Quercie.
D. g. — Europa centrale, Balcania sett. — Italia: settentrionale, Toscana.

Biston pomonaria Hb.

A. — Berlese (1900 e), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Melo, Nocciuolo, Pero, Prugno, Susino, Faggio, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Paniscus testaceus* Grav.
D. g. — Europa sett. e centrale (esclusa Inghilterra e Olanda), ? Ponto. — Italia: Valle di Exillès in Piemonte.

Biston graecarius Stgr.

Syn. — *Geometra graecarius* Stgr., *Amphidasis alpiniaria* Hb.
A. — Del Guercio (1900 o, 1903 a), Rondani (1862 c), Silvestri (1911).
P. a. — Erba medica, Lupinella.
D g. — Grecia, Macedonia, Bulgaria, Dalmazia, Carniola. — Italia: Rovigo, Modena, Rocca S. Casciano, Corsica.

Biston hirtaria Cl.

A. — Berlese (1900 e), Lessona (1877 b), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Prugno, Susino, Alno, Olmo, Pioppo, Quercie, Tiglio.
Par. — Imenotteri: *Campoplex falcator* (Fabr.) Holmgr.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare, Spagna merid. e ? Balcania merid.), Bitinia, Ponto, Siberia orient.-sett , Sudan. — Italia: Torino, Calabria.

Biston strataria Hb.

Syn. — *Amphidas prodromaria* Schiff.
A. — Lessona (1877 b), Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Olmo, Betule, Pioppi, Quercie, Tiglio.
Par. — Imenotteri: *Campoplex falcator* (Fabr.) Holmgr., *Ichneumon maculifrons* Steph., *Limnerium carbonarium* (Brischk.) D. T.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Francia merid., Catalogna, Castiglia merid., Portogallo sett. , Mauritania , Dalmazia, Russia merid., Armenia, Ponto. — Italia: Liguria, Piemonte, Toscana.

Gen. Amphidasis Tr.

Amphidasis betularia L.

Syn. — *Geometra betularia* L.
A. — Rondani (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Betule, Alno, Olmi.
Par. — Imenotteri: *Apanteles difficilis* (Nees) Reinh., *A. spurius* (Wesm.) Reinh., *Amblyteles castigator* (Fabr.) Wesm , *Aphaerete minuta* (Nees) Först., *Aspilota fuscicornis* (Hal.) Marsh., *Campoplex geometrae* Rdw., *C. pugillator* (L.) Grav., *Ichneumon leucomelas* Gmel., *Mesochorus orgyiae* D. T., *Metopius dissectorius* Panz., *Pimpla instigator* (Fabr.) Grav. — Ditteri: *Nemoraea pellucida* Meig.
Par. incerti. — Ditteri: *Nemoraea conjuncta* Rond.
D. g. — Europa (esclusa reg. polare, Spagna, Italia merid. e Balcania?), Catalogna, Armenia, Monti Altai, Sudan, Siberia orient., Giappone. — Italia.

Gen. Hemerophila Stph.

Hemerophila abruptaria Thubg.

A. — Lessona (1877 b).
P. a. — Olmo.
Par. — Imenotteri: *Pimpla turionellae* (L.) Grav.
D. g. — Europa centrale-occid. e merid.-occid. (esclusa Olanda), Mauritania, Balcania, Rumania merid.-orient., Svezia. — Italia: Torino.

Hemerophila Nycthemeraria Hg.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Juniperus oxycedrus.*
D. g. — Europa, Francia merid., Portogallo centrale. — Italia.

Gen. Boarmia Tr.

Boarmia gemmaria Brahm.

Syn. — *Boarmia rhomboidaria* (1877 c, 1878), Curò (1874).
P. a. — Albicocco, Ciliegio, Pero, Prugno, Susino.
Par. — Imenotteri: *Apanteles annularis* (Hal.) Reinh., *A. triangulator* (Wesm.) Reinh., *A. vitripennis* (Hal.) Reinh., *Microgaster alvearia* (Fabr.) Spin.
D. g. — Europa centrale e merid., Danimarca, Asia minore, Siria, Armenia, Monti Altai. — Italia.

Boarmia ilicaria Hg.

A. — Targioni (1884).
P. a. — Vite.
D. g. — Germania centr. occid., ? Dalmazia, ? Bitinia, ? Armenia, Mauritania — Italia: Novara.

Boarmia secemdaria (S. V.) Esp.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Pinus sylvestris.*
D. g. — Europa centrale (esclusa occid.), Rumenia, Grecia. — Italia: sett. e centr., Corsica.

Boarmia ribeata Cl.

Syn. — *Boarmia abietaria* S. V.
A. — Curò (1874).
P. a. — Abeti.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Rumenia, Russia sett.-merid., ? Urali, Giappone. — Italia.

Boarmia umbraria Hb.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Quercus ilex*, Ulivi.
D. g. — Francia merid., Andalusia (?), Ungheria, Dalmazia, Grecia, Spagna, Lidia, Palestina, Ponto, Armenia. — Italia: sett. e centrale, Istria, Corsica.

Boarmia repandata L.

A. — Curò (1874).
P. a. — Salici.
Par. — Imenotteri: *Apanteles vitripennis* (Hal.) Reinh., *Microgaster flavipes* Hal.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid.-occ., Bilbao, Rumania, Russia merid., Bitinia, Armenia, Asia sett. — Italia: sett. e centrale.

Boarmia roboraria Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Betule, Faggi, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Limnerium carbonarium* (Brischk.) D. T.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale e Norvegia), Francia merid.-occ., ? Catalogna, Russia merid.-orient., Armenia. — Italia: sett. e centr., Sicilia.

Boarmia consortaria F.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Betule, Faggio, Quercie.
Par. — Imenotteri: *Pristicerus serrarius* Grav.
D. g. — Europa centrale, Danimarca, Francia merid.-occ., Catalogna, Bilbao, Portogallo sett., Corsica, Balcania sett., Russia merid., Bitinia, Armenia. — Italia: Piemonte, Parma.

Boarmia crepuscularia (S. V.) Hb.

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Corsica, Piemonte, Russia merid., Bitinia, Armenia, Giappone. — Italia.

Boarmia consonaria Xh.

A. — Curò (1874).
P. a. — Betule, Tiglio.
D. g. — Europa centrale, Spagna, Giappone. — Italia: settentrionale.

Boarmia luridata Bkh

A. — Minà Palumbo (1883 e).
P. a. — Betula, Nocciuolo, Quercie.
D. g. — Europa centrale (esclusa Russia), Danimarca, Scandinavia merid., Russia merid. — Italia: Piemonte.

Boarmia punctularia Hb.

A. — Curò (1874).
P. a. — Alno, Betule.
D. g. — Europa centrale, Scandinavia merid., Russia sett. - merid., Francia merid.-occ., Bilbao, Siberia orientale, Giappone. — Italia: sett. e centrale.

GEN. **Bupalus** Leach.

Bupalus piniarius L.

Syn. — *Fidonia piniaria* L.
A. — Lunardoni (1889 b), Disconzi (1865), Zappella (1907), Rondani (1877 c, 1878).
P. a. — Pini
Par. — Imenotteri: *Agrypon canaliculatum* Grav., *Anisopygus pseudonimus* Wesml., *Anomalon megarthrum* Ratz , *Apanteles immunis* (Hal.) Marsh., *Aphanistes biguttatus* (Grav.) Thoms., *A. xanthopus* (Schrk.) D. T., *Banchus falcatorius* Fabr., *Campoplex oxyacanthae*

Boie, *Glypta longicauda* Htg., *Helcostizus curvus* (Schrk.) D. T., *Heteropelma calcator* Wesm., *Ichneumon albicinctus* Grav., *I. annulator* Fabr., *I. bilunulatus* Grav., *I. comitator* L, *I. fabricator* Fabr, *I. nigritarius* Grav., *I nigritarius* var. *aethiops* Grav., *I. nigrotergus* Davis, *I. procerus* Grav., *I. sicarius* Grav., *Mesochorus errabundus* Htg., *M. politus* Grav., *Platylabus daemon* Wesm., *P. nigrocyaneus* (Grav.) Wesm., *P. orbitalis* (Grav.) Wesm., *Poecilostictus octopunctatus* Ratz., *P. ratzeburgii* Kaw., *Polysphincta velata* Htg. — Ditteri: *Carcelia excisa* Fall., *Lydella nigripes* Fall., *Ptychomya selecta* Meig.

Par. incerti. — Ditteri: *Tricholiza fidaniae* Desv., *T. piniaria* Desv.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa ? reg. polare), Piemonte. Castiglia, Monti Altai, Siberia orientale, Armenia. — Italia.

Gen. Diastictis Hb.

Diastictis artesiaria (S. V.) F.

A. — Curò (1874).

P. a. — Salici.

D. g. — Europa centrale (esclusa occ.), Russia merid. e merid.-orient., Armenia. — Italia: sett. e centrale.

Gen. Thamnonoma D.

Thamnonoma wanaria L.

A. — Curò (1874).

P. a. — *Ribes*, Uva spina.

Par. — Ditteri: *Exorista fimbriata* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall.

D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid. occid. Andalusia (Sierra Nevada), Dalmazia, Grecia, Russia mer. Armenia, Monti Altai — Italia: sett. e centrale.

Thamnonoma contaminaria Hb.

A. — Minà Palumbo (1883 e).

P. a — *Quercus robur*.

Par. — Imenotteri: *Campoplex pugillator* (L.) Grav.

D. g. — Francia centrale e merid. — Italia: sett. e centrale, Lombardia, Piemonte, Toscana.

Gen. Phasiane HS.

Phasiane rippertaria Dup.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Salix viminalis.*
D. g. — Francia merid , Russia merid.-orientale. Italia: settentrionale.

Fam. Nolidae.

Gen. Nola Leach.

Nola togatulalis Hb.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Germania centrale e merid., Austria inferiore, Val., Francia, Spagna, Ungheria, Algeria, Rumania orient., Bitinia.—Italia: Istria, Pontevecchio, Piemonte, Dalmazia.

Nola cucullatella L

A. — Curò (1874).
P. a. — Alberi fruttiferi.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Spagna, Francia merid., Bitinia. — Italia: centrale e sett., Dalmazia.

Nola cicatricalis Tr.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
Par. — Imenotteri: *Exochus congener* Holmgr.
D. g. — Austria inferiore, Ungheria, Germania merid., Svizzera sett , Francia merid.-orientale, Siria, — Italia: centrale.

Nola strigula Schiff.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Europa centrale, Svezia, merid., Rumania, Bitinia. — Italia: tutta.

Nola confusalis HS

A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Quercie.
D. g. — Germania occid., Austria, Ungheria, Francia, Belgio, Inghilterra, Svizzera, Svezia, Petrogrado, Finlandia, Giappone. — Italia: Piemonte, Liguria, Sardegna.

Fam. Cymbidae.

Gen. Sarrothripus Curt.

Sarrothripus revayana Sc.

Syn. — *Sarrothripa undulana* Hb.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Curò (1874).
P. a. — Salici, *Quercus ilex, Q. robur.*
Par. — Imenotteri: *Apanteles sarrothripae* Weed., *Lycerus sexdentatus* Ashm.
D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa Grecia), Scandinavia merid., Finlandia, Asia minore, Siria, Monti Altai, Danimarca, Giappone. — Italia: Piemonte, Lombardia, Liguria.

Gen. Earias Hb.

Earias vernana Hb.

A. — Curò (1874).
P. a. — *Populus alba.*
D. g. — Austria, Pomerania, Slesia, Ungheria, Galizia, Italia: Piemonte.

Earias clorana L.

A. — Rondani (1877 c), Curò (1874).
P. a. — *Salix caprea.*
Par. — Imenotteri: *Agrypon flaveolatum* Grav., *Angitia exareolata* (Ratz.) Thom., *Anilastus ruficinctus* (Grav.) Thoms., *Axogaster rufipes* (Latr.) Blauch., *Conoblasta ceratites* (Grav.) Brischk., *Eubadizon extensor* (L.) Marsh., *Lissonota variabilis* Holmgr., *Lithomastix truncatellus* (Dalm.) Thoms., *Meteorus rubriceps* (Ratz.) Marsh., *Omorgus multicinctus* (Grav.) Thoms., *Pimpla examinator* Fabr., *P. maculata* (Fabr.) Grav., *Trichomma enecator* (Rossi) Wesm.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. boreale), Europa merid.-sett., Ponto, Siberia. — Italia.

Gen. Hylophila Hb

Hylophila prasinana L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c), Curò (1874).
P. a. — Faggio, Quercie.
Par. — *Anisopygus pseudonymus* (Grav.) Kriechb., *Apanteles ensiformis* (Ratz.) Marsh., *Campoplex pugillator* L., *Glypta evanescens* Ratz., *Macrocentrus abdominalis* (Fabr.) Westw., *Litomastix flagellaris* (Dalms.) Thoms., *Pimpla examinator* (Fabr.) Grav., *P. inquisitor* (Scop.) Schmkn., *P. maculator* (Fabr.) Grav., *Campoplex falcator* (Fabr.) Holmgr., *Heteropelma calcator* Wesm., *Parabates virgatus* (Fourcr.) Thoms., *Schizoloma amictum* (Fabr.) Wesm. — Ditteri: *Actia prasinanae* Wulp., *Erycia aurulenta* Meig., *Phryxe vulgaris* Fall.
D. g. — Europa centrale e sett. (esclusa reg. polare), Francia merid.-orient., Spagna, Siberia, Giappone. — Italia, centrale e sett., Piemonte, Lombardia, Parma, Alzate.

Hylophila bicolorana Fuessl.

Syn. — *Hylophila quercana* Hb.
A. — Minà Palumbo (1883 e), Rondani (1877 c), Curò (1874).
P. a. — *Quercus robur.*
Par. — Imenotteri: *Aphanistes xanthopus* (Schrk.) D. T., *Apanteles ensiformis* (Ratz.) Marsh., *Campoplex insignitus* Först., *C. perditor* Först., *C. pugillator* (L.) Grav., *Glypta evanescens* Ratz., *G. flavolineata* Grav., *Perilampus ruficornis* (Fabr.) Fousc., *Phanerotoma dentata* (Ponz.) Wesm., *Pimpla examinator* Fabr., *P. variegata* Ratz.: *Sigalphus caudatus* Nees.
Par. incerti. — Imenotteri: *Paniscus quercus* Ratz.
D. g. — Europa centrale e merid. (esclusa Andalusia e Grecia), Danimarca, Svezia merid. Asia minore, Armenia. — Italia: tutta.

Fam. Syntomidae.

Gen. Syntomis O.

Syntomis phaegea L.

A. — Minà Palumbo (1883 e), Targioni (1888 g).
P. a. — Vite, Quercie.

D. g. — Germania, Austria, Ungheria, Olanda, Belgio, Francia centrale e merid., Europa merid. (esclusa reg. boreale), Bitinia, Ponto, Armenia, Monti Altai. — Italia: Piemonte, Toscana (Arezzo), Liguria, Veneto, Parma, Sicilia.
